

اختبار 1

١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

١ عند زيادة سعة اهتزاز مصدر الصوت إلى الضعف فإن شدة الصوت

- أ) تقل إلى الربع.
- ب) تزداد إلى الضعف.
- ج) تقل إلى النصف.
- د) تزداد إلى أربعة أمثال قيمتها.

٢ يرجع انكسار الضوء إلى اختلاف الضوء في الأوساط الشفافة المختلفة.

- أ) حجم
- ب) شدة
- ج) سرعة
- د) تردد

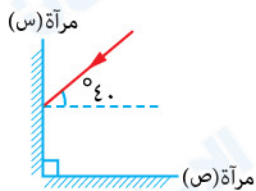
٣ عند تحليل الضوء الأبيض بواسطة المنشور الثلاثي الزجاجي، يكون أقل ألوان الطيف انحرافاً الضوء

- أ) الأحمر.
- ب) الأخضر.
- ج) الأزرق.
- د) البنفسجي.

٤ إذا كان عدد أسنان أحد تروس عجلة سافار ٧٥ سنًا ويدور ١٢٠ دورة في نصف دقيقة، فإن تردد النغمة

الصوتية الصادرة يساوى هيرتز.

- أ) ٢٥٠
- ب) ٣٠٠
- ج) $\frac{1}{250}$
- د) $\frac{1}{300}$



٢ الشكل المقابل يوضح سقوط شعاع ضوئي على المرآة (س)،

أكمل مسار الشعاع الضوئي الساقط،

ثم احسب قيمتي زاويتي السقوط والانعكاس عن المرآة (ص).

.....

.....

.....

اختبار 2

١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

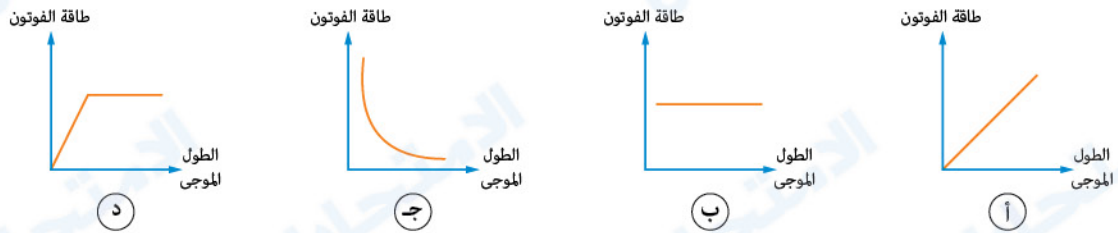
١ عند سقوط شعاع ضوئي عمودياً على سطح عاكس مستو، فإن زاوية السقوط تساوي

- أ) صفر.
- ب) 60°
- ج) 90°
- د) 180°

٢ الموجة الصوتية التي تقطع 3400 متر في 10 ثانية وترددها 170 هيرتز يكون طولها الموجي متر.

- أ) $0,2$
- ب) 2
- ج) 20
- د) 22

٣ الشكل يعبر عن العلاقة بين الطول الموجي وطاقة الفوتون.



٤ عند انتقال الشعاع الضوئي من الهواء إلى الزجاج ، تكون زاوية السقوط زاوية الانكسار.

- أ) أقل من
- ب) تساوي
- ج) أكبر من
- د) ضعف

٢ علل : الصوت المنتقل في غاز ثاني أكسيد الكربون أكثر شدة من الصوت المنتقل في الهواء.

.....

.....

اختبار 3

١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

١ الضوء أكبر ألوان الطيف ترددًا.

- أ) الأبيض
- ب) الأحمر
- ج) الأصفر
- د) البنفسجي

٢ إذا علمت أن سرعة الضوء في الهواء 3×10^8 م/ث ومعامل الانكسار المطلق للزجاج ١,٥ فإن سرعة الضوء

في الزجاج تساوى م/ث

- أ) 2×10^8
- ب) 3×10^8
- ج) 4×10^8
- د) 5×10^8

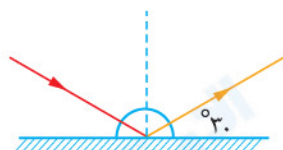
٣ تردد النغمة التوافقية تردد النغمة الأساسية.

- أ) أكبر من
- ب) أقل من
- ج) يساوى
- د) لا توجد علاقة

٤ في الشكل المقابل :

زاوية السقوط تساوى

- أ) 30°
- ب) 40°
- ج) 60°
- د) 90°



٢ عند إدارة عجلة سافار باليد وملامسة أسنان أحد تروسها بصفحة مرنة أصدرت نغمة ترددها ٢٥٦ هيرتز،

فإذا كان عدد أسنان الترس ٣٠ سن، فما عدد دورات العجلة في الدقيقة ؟

اختبار 4

١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

١ تستخدم الموجات التي ترددها لتفتيت حصوات الكلى والحالب دون إجراء عمليات جراحية.

أ) أقل من ٢٠ هيرتز

ب) أكبر من ٢٠ هيرتز

ج) ٢٠ كيلوهيرتز

د) أكبر من ٢٠ كيلوهيرتز

٢ النسبة بين سرعة الضوء الأحمر وسرعة الضوء البنفسجي الواحد الصحيح.

أ) أقل من

ب) يساوي

ج) أكبر من

٣ من الشكل المقابل،

قيمة زاوية الخروج

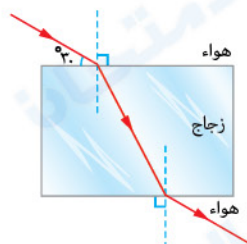
تساوي

أ) ٣٠°

ب) ٣٤,٥°

ج) ٤٨,٥°

د) ٦٠°



٤ إذا زادت المسافة بين مصدر الصوت والأذن من ٥ متر إلى ١٠ متر، فإن شدة الصوت تقل إلى

أ) النصف.

ب) الثلث.

ج) الربع.

د) التسع.

٢ قارن بين : الانعكاس المنتظم والانعكاس غير المنتظم للضوء.

.....

.....

اختبار 5

١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

١ عند انتقال شعاع ضوئي مائلًا من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط أقل كثافة ضوئية، فإنه

- أ) ينكسر مبتعدًا عن العمود المقام.
- ب) ينكسر مقتربًا من العمود المقام.
- ج) ينفذ دون أن يعاني انكسارًا.
- د) ينكسر بزاوية تساوي زاوية السقوط.

٢ صوت منخفض الدرجة ومرتفع الشدة.

- أ) المرأة
- ب) الأسد
- ج) العصفور
- د) لا توجد إجابة صحيحة

٣ تتناسب طاقة الفوتون تناسبًا

- أ) طرديًا مع تردده.
- ب) عكسيًا مع سرعته.
- ج) عكسيًا مع تردده.
- د) طرديًا مع طوله الموجي.

٤ معامل الانكسار المطلق للماس يحتمل أن يكون

- أ) ٠,٥
- ب) ٠,٨
- ج) ١
- د) ٢,٤

٢ ماذا يحدث عند : هبوب الرياح في نفس اتجاه انطلاق صوت صفارة القطار

« بالنسبة لشدة الصوت المسموع »، مع التعليل.

1 إجابة اختبار

1

1 د

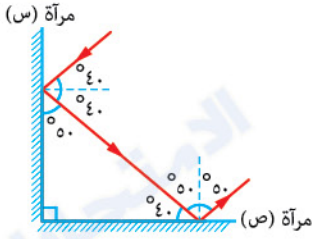
2 ج

3 ا

4 ب

2 زاوية السقوط على المرآة (ص) = زاوية الانعكاس عنها

$$= 50^\circ$$



2 إجابة اختبار

1

1 ا

2 ب

3 ج

4 ج

2 لأن كثافة غاز ثاني أكسيد الكربون أكبر من كثافة الهواء، وشدة الصوت تزداد بزيادة كثافة الوسط الذي ينتقل فيه.

3 إجابة اختبار

1

1 د

2 ا

3 ا

4 ج

2 الزمن بالثانية (ز) = $60 \times 1 = 60$ ثانية

عدد الدورات (د) = $\frac{\text{التردد (ت)} \times \text{الزمن بالثانية (ز)}}{\text{عدد أسنان الترس (ن)}}$

$$= \frac{60 \times 256}{30} = 512 \text{ دورة}$$

4 إجابة اختبار

١

١ د

٣ د

٢ ب

٤ ج

٢

الانعكاس غير المنتظم	الانعكاس المنتظم
<p>* ارتداد الأشعة الضوئية في عدة اتجاهات عند سقوطها على سطح خشن.</p> <p>* يحدث على الأسطح الخشنة،</p> <p>مثل :</p> <ul style="list-style-type: none"> • قطعة من الجلد. • سطح ورقة الشجر. • جاكيت من الصوف. <p>* ينطبق عليه قانوني انعكاس الضوء.</p>	<p>* ارتداد الأشعة الضوئية في اتجاه واحد عند سقوطها على سطح مصقول.</p> <p>* يحدث على الأسطح المصقولة،</p> <p>مثل :</p> <ul style="list-style-type: none"> • سطح المرآة المستوية. • لوح من الاستانلس. • شريحة مستوية من رقائق الألومنيوم (الفويل). <p>* ينطبق عليه قانوني انعكاس الضوء.</p>

5 إجابة اختبار

١

١ ا

٣ ا

٢ ب

٤ د

٢ تردد شدة صوت صفارة القطار، لأنه إذا كان اتجاه انتشار أمواج الصوت في نفس اتجاه حركة الرياح تزداد شدة الصوت المسموع.

١ (١) أكمل العبارات الآتية بما يناسبها :

(١) درجة صوت الأسد درجة صوت العصفور، لأن صوت الأسد تردد من صوت العصفور.

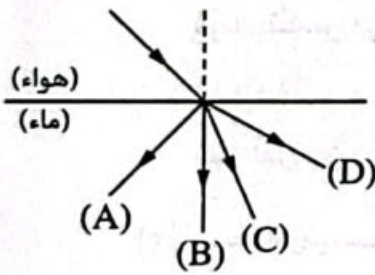
(٢) ورق الشجر والجلد من الأسطح التي يحدث عليها انعكاس للضوء، بينما الأسطح المصقولة يحدث عليها انعكاس للضوء.

(٣) أقل ألوان الطيف انحرافاً وأقلها طولاً موجياً

(٤) تحدث ظاهرة السراب في المناطق نتيجة

(ب) احسب التردد بالميجاهيرتز للنغمة المماثلة لتردد نغمة صادرة عن عجلة ساقار، تدار بسرعة ٣٦٠ دورة في الدقيقة، علماً بأن عدد أسنان الترس ١٠ سن.

٢ (١) اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :



(١) من الشكل المقابل، أى خط يمثل

الشعاع الضوئي المنكسر؟

(أ) (١) (ب) (B).

(ج) (C) (د) (D).

(٢) إذا سقط شعاع ضوئي على سطح عاكس بزاوية 30°

، فإنه ينعكس بزاوية طبقاً للقانون الأول لانعكاس الضوء.

(١) صفر (ب) 30°

(ج) 60° (د) 90°

(٣) في الشكل المقابل، عندما يرن

المنبه، تكون شدة الصوت التي

يسمعاها عادل شدة

الصوت التي يسمعاها رامى.



(١) نصف (ب) تساوى

(ج) ضعف (د) أربع أمثال

(٤) عند زيادة سُمك الوسط الشفاف

(ب) تقل نفاذية الضوء خلاله.

(١) تقل وضوح الرؤية خلاله.

(د) جميع ما سبق.

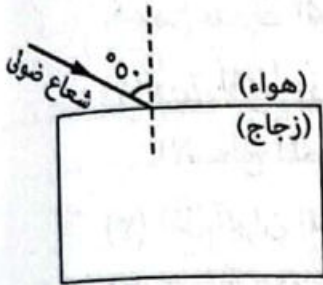
(ج) يتحول إلى وسط شبه شفاف.

(ب) في الشكل المقابل، سقط شعاع ضوئي

على متوازي مستطيلات زجاجي:

أكمل مسار الشعاع الساقط،

ثم أوجد قيمة زاوية الخروج.



على شهر مارس

اختبار ٢

(١) اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

(١) إذا سقط شعاع ضوئي بزاوية 40° من الماء على السطح الفاصل بينه وبين الهواء،

فإنه ينكسر في الهواء بزاوية

(ب) أكبر من 40°

(١) 40°

(د) 20°

(ج) أقل من 40°

(٢) ما الترتيب الصحيح لألوان الطيف الآتية أثناء مرورها خلال منشور ثلاثي

زجاجي بدءاً من اللون الأقل تردداً حتى اللون الأكبر تردداً ؟

(١) الأزرق - الأخضر - الأحمر - الأصفر.

(ب) الأخضر - الأزرق - الأصفر - الأحمر.

(ج) الأحمر - الأصفر - الأخضر - الأزرق.

(د) الأحمر - الأخضر - الأزرق - الأصفر.

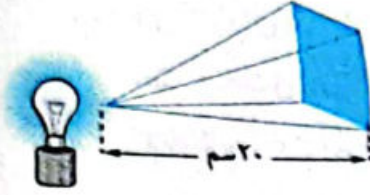
(٣) الخاصية التي لا تتميز بها موجات الصوت، أنها

(١) تنشأ من اهتزاز الأجسام.

(ب) تنتشر في الأوساط المادية.

(ج) موجات ميكانيكية طولية.

(د) تنتشر في الفراغ بسرعة 340 م/ث



(٤) فى الشكل المقابل : إذا كانت شدة استضاءة السطح تساوى (س) فإنها تصبح عندما يكون السطح على بُعد ٦٠ سم من المصباح.

(١) س (ب) $\frac{1}{3}$ س

(ج) $\frac{1}{6}$ س (د) $\frac{1}{9}$ س

(ب) احسب سرعة الضوء فى الماء إذا كان معامل انكساره المطلق ١.٣٣

١ (١) ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وأعد تصويب العبارة الخطأ :

- () (١) النغمات التوافقية أعلى من النغمة الأساسية فى الدرجة وأقل منها فى الشدة.
- () (٢) يبدو قاع حمام السباحة فى موضع منخفض قليلاً عن موضعه الحقيقى، بسبب انكسار الضوء.
- () (٣) إذا كان عدد أسنان أحد تروس عجلة سافار ٧٥ سنًا ويدور ١٢٠ دورة فى نصف دقيقة، فإن تردد النغمة الصوتية الصادرة عنه يساوى ٣٠٠٠ هيرتز.
- () (٤) الشعاع الضوئى الساقط عمودياً على السطح العاكس يرتد بزاوية انعكاس تساوى صفر.

(ب) علل : استخدام الموجات فوق السمعية فى تعقيم المواد الغذائية واللبن.

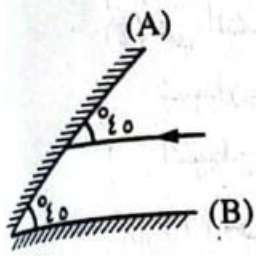
اختبار ٣ على شهر مارس

١ (١) اختر من الكلمات التالية ما يناسبها من العبارات التى تليها :

«يمكن تكرار بعض الكلمات أكثر من مرة»

تقل ، شدة ، اللين ، الحفار ، درجة ، تزداد ، الكمان ، الهواء

- (١) تتناسب الصوت عند نقطة ما تناسباً عكسياً مع مربع بُعد هذه النقطة عن مصدر الصوت، بينما تتناسب الصوت طردياً مع تردد مصدره.
- (٢) صوت ذات تردد منتظم، بينما صوت ذات تردد غير منتظم.
- (٣) شدة الصوت بنقص كل من سعة اهتزاز مصدره وكثافة الوسط، و درجة الصوت بزيادة طول عمود الهواء المهتز.
- (٤) وسط شفاف يسمح بنفاذ الضوء خلاله، بينما وسط معتم لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله.



(ب) فى الشكل المقابل : أكمل مسار الشعاع الضوئى

حتى ينعكس عن المرآة (B) ، ثم احسب قيمة زاوية

الانعكاس عن المرآة (B).

(١) اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

(١) إذا كانت سرعة الضوء فى الماس تساوى 1.25×10^8 م/ث، فإن معامل الانكسار

المطلق للماس يساوى

(ب) ١,٧٥

(١) ٠,٤٢

(د) ٣,٧٥

(ج) ٢,٤

(٢) إذا قلت المسافة بين مصدر ضوئى وسطح ما إلى النصف،

فإن شدة الاستضاءة

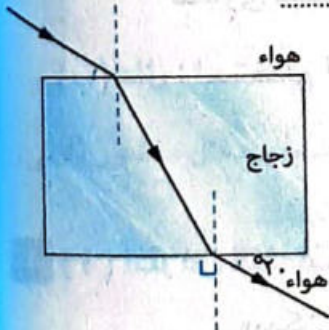
(ب) تقل إلى الربع.

(١) تقل إلى النصف.

(د) تزداد إلى أربعة أمثالها.

(ج) تظل ثابتة.

(٣) فى الشكل المقابل، أى من الاختيارات التالية صحيح ؟



الاختيارات	زاوية السقوط	زاوية الانكسار	زاوية الخروج
(١)	٥٢.	٥٧.	٥٢.
(ب)	٥٧.	٥٨.	٥٧.
(ج)	٥٧.	٥٢.	٥٢.
(د)	٥٧.	٥٥.	٥٧.

(٤) الزمن الذى تستغرقه عجلة سافار فى عمل ١٥٠ دورة كاملة إذا كان عدد أسنان

الترس ٣٠ سن وتردد الصوت الناشئ عنها ٤٥٠ هيرتز يساوى ثانية.

(ب) ١٠

(١) ٥

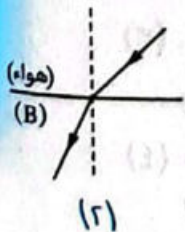
(د) ١٠٠

(ج) ٥٠

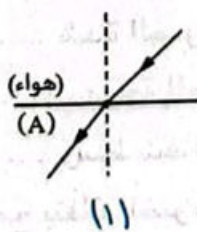
(ب) من الشكلين المقابلين،

أى الوسطين (A) ، (B) أكبر كثافة ضوئية ؟

مع تفسير إجابتك.



(٢)



(١)

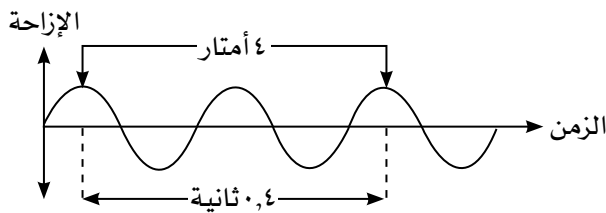
السؤال الأول: (١) اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

- 1 تتميز جميع الموجات الكهرومغناطيسية بأن لها نفس في الفراغ.
(أ) السعة (ب) التردد (ج) السرعة (د) الطول الموجي
- 2 إذا كانت المسافة بين القمة الأولى والقمة الرابعة هي ٣٠ متر فإن الطول الموجي يساوي أمتار.
(أ) ٥ (ب) ١٠ (ج) ١٥ (د) ٢٠
- 3 الصوت الذي تردده ٢٠٠ هيرتز يكون أكثر من الصوت الذي تردده ١٠٠ هيرتز.
(أ) حدة (ب) غلظة (ج) قوة (د) ضعفًا
- 4 عند تحليل الضوء الأبيض يكون أقل ألوان الطيف ترددًا وانحرافًا هو اللون
(أ) الأزرق (ب) البرتقالي (ج) البنفسجي (د) الأحمر

(ب) احسب تردد النغمة الموسيقية المماثلة لتردد نغمة صادرة من عجلة سافار عندما تدار بسرعة ٣٦٠ دورة كل دقيقة علمًا بأن عدد أسنان الترس ٤٠ سنًا.

السؤال الثاني: (١) أكمل العبارات الآتية:

- 1 تقاس شدة الصوت بوحدة، بينما تقاس شدة الضوء بوحدة
- 2 يصدر عن جهاز السونار موجات يزيد ترددها عن هيرتز.
- 3 تتناسب درجة الصوت طرديًا مع، بينما تتناسب شدة الصوت عكسيًا مع
- 4 الموجات جميعها موجات مستعرضة، بينما الموجات قد تكون موجات طولية أو مستعرضة.



(ب) في الشكل المقابل أوجد:

- 1 الطول الموجي =
- التردد =
- 2 سرعة انتشار الموجة =

السؤال الأول: (أ) اكتب المصطلح العلمي :

- 1 المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين أو تخلخين متتاليين . (.....)
- 2 خاصية تميزها الأذن بين الأصوات الحادة والغليظة . (.....)
- 3 موجات صوتية يقل ترددها عن ٢٠ هيرتز . (.....)
- 4 كمات الطاقة المكونة لموجة الضوء . (.....)

(ب) إذا كانت المسافة بين مركز التخلخل الأول ومركز التخلخل الخامس لموجة صوتية ٤٠ مترًا فاحسب سرعة انتشار الموجة علمًا بأن ترددها ٣٤ هيرتز.

السؤال الثاني: (أ) أكمل العبارات الآتية:

- 1 النغمة المركبة تتكون من نغمة مصحوبة بنغمة
 - 2 شدة الصوت في ثاني أكسيد الكربون شدته في الهواء .
 - 3 طاقة الفوتون تتناسب طرديًا مع
 - 4 إذا كانت المسافة الرأسية بين قمة وقاع في موجة مستعرضة تساوي ٤ أمتار فإن سعة الموجة تساوي متر
- (ب) احسب عدد دورات عجلة سافار التي تعطى نغمة صوتية ترددها ٦٠٠ هيرتز في زمن قدره دقيقة ونصف ، علمًا بأن عدد أسنان الترس ١٨٠ سنًا .

النموذج الثالث

السؤال الأول: (١) اختر الإجابة الصحيحة:

- 1 سرعة الصوت تكون أكبر ما يمكن في
 (أ) الهواء (ب) الماء (ج) الفراغ (د) الخشب
- 2 النسبة بين تردد فوتون الضوء البنفسجي إلى تردد فوتون الضوء الأحمر
 (أ) أكبر من الواحد (ب) أقل من الواحد (ج) تساوى واحد (د) لا توجد إجابة صحيحة
- 3 تستخدم الموجات التي ترددها لتفتيت حصوات الكلى والحالب دون إجراء عمليات جراحية.
 (أ) أقل من ٢٠ هيرتز (ب) ٢٠ هيرتز (ج) ٢٠ كيلو هيرتز (د) أكبر من ٢٠ كيلو هيرتز
- 4 إذا زادت المسافة بين مصدر الصوت والمستمع من ٣ أمتار إلى ٦ أمتار فإن شدة الصوت
 (أ) تقل للنصف (ب) تقل للربع (ج) تزداد للضعف (د) تقل إلى التسع

(ب) اذكر استخدامًا واحدًا لكل من:

- 1 الموجات فوق السمعية في المجال الحربى.
- 2 عجلة سافار.

السؤال الثانى: (١) ضع علامة (✓) أو علامة (X) أمام العبارات الآتية:

- 1 صوت المرأة منخفض الدرجة ومرتفع الشدة عن صوت الرجل. ()
- 2 عند تحليل الضوء الأبيض بواسطة المنشور الثلاثى فإن الضوء الأخضر يقع بين الضوء الأصفر والـأزرق. ()
- 3 عند زيادة سعة اهتزاز مصدر الصوت للضعف تقل شدة الصوت إلى النصف. ()
- 4 المسافة الأفقية بين قمة وقاع متتاليين تمثل نصف الطول الموجى. ()

(ب) اذكر الرقم الدال على:

- 1 سرعة انتشار موجة صوتية في الهواء ترددها ٢٠٠ هيرتز وطولها الموجى ١,٧ متر.
- 2 الطول الموجى لموجة طولية إذا كانت المسافة بين مركز التخلخل ومركز التضغط الذى يليه تساوى ١,٥ متر.

السؤال الأول: (ا) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية:

- 1 نغمات مصاحبة للنغمات الأساسية أعلى منها في الدرجة وأقل منها في الشدة. (.....)
- 2 الخاصية التي تميز بها الأذن الأصوات من حيث القوة أو الضعف. (.....)
- 3 موجات كهرومغناطيسية تتراوح أطوالها الموجية بين ٣٨٠ : ٧٠٠ نانومتر. (.....)
- 4 موجات يلزم لانتشارها وجود وسط مادي. (.....)

(ب) ماذا يحدث عند ...؟

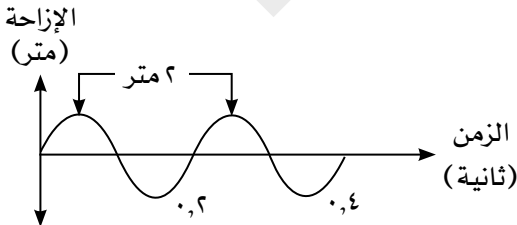
- 1 زيادة طول الوتر المهتز بالنسبة لدرجة الصوت.

- 2 زيادة سعة الاهتزاز لمصدر صوتي إلى الضعف بالنسبة لشدة الصوت.

السؤال الثاني: (ا) صوب ما تحته خط:

- 1 تناسب شدة الصوت عند نقطة عكسياً مع مربع سعة الاهتزاز.
- 2 الميكرومتر من وحدات قياس الطول الموجي وهو يعادل ١٠^{-٩} متر.
- 3 عند دوران عجلة سافار بمعدل ١٥٠ دورة في الدقيقة، كان تردد الصوت الصادر ١٠ هيرتز وعدد أسنان التروس ٩٠ سنًا.
- 4 أثبت العالم نيوتن أن طاقة الفوتون تتناسب طردياً مع تردده.

(ب) من الشكل المقابل: احسب سرعة انتشار الموجة.



السؤال الأول: (أ) أكمل العبارات الآتية:

- 1 النسبة بين طاقة الفوتون وتردده مقدار ثابت يسمى
 - 2 تستطيع أذن الإنسان أن تميز الأصوات التي يتراوح ترددها من إلى
 - 3 النغمات التوافقية أقل وأعلى من تلك النغمة الأساسية المصاحبة لها.
 - 4 يتوقف تردد النغمة الصوتية الصادرة من عجلة سافار على عاملين هما: و
- (ب) ما معنى أن...؟

- المسافة بين القمة الأولى والقمة الثالثة لموجة مستعرضة تساوى ٨ أمتار.

السؤال الثاني: اختر من العمود (ب) ما يناسب العمود (أ):

العمود (أ)	العمود (ب)
1 تصدر الخفافيش موجات ترددها	() ما بين ٢٠ هيرتز : ٢٠ كيلو هيرتز.
2 غلظة الصوت	() تتناسب طردياً مع مربع سعة الاهتزاز.
3 شدة الصوت	() تتناسب طردياً مع تردد مصدره.
4 سرعة انتشار الصوت	() تتناسب عكسياً مع تردد مصدره.
	() يزيد عن ٢٠ كيلو هيرتز.

(ب) احسب تردد موجة صوتية، طولها الموجى ١.٧ متر إذا كانت سرعة الصوت في الهواء ٣٤٠ م/ث

السؤال الأول: (١) اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

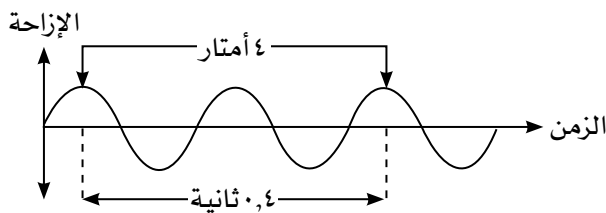
- 1 تتميز جميع الموجات الكهرومغناطيسية بأن لها نفس في الفراغ.
(أ) السعة (ب) التردد (ج) السرعة (د) الطول الموجي
- 2 إذا كانت المسافة بين القمة الأولى والقمة الرابعة هي ٣٠ متر فإن الطول الموجي يساوي أمتار.
(أ) ٥ (ب) ١٠ (ج) ١٥ (د) ٢٠
- 3 الصوت الذي تردده ٢٠٠ هيرتز يكون أكثر من الصوت الذي تردده ١٠٠ هيرتز.
(أ) حدة (ب) غلظة (ج) قوة (د) ضعفاً
- 4 عند تحليل الضوء الأبيض يكون أقل ألوان الطيف تردداً وانحرافاً هو اللون
(أ) الأزرق (ب) البرتقالي (ج) البنفسجي (د) الأحمر

(ب) احسب تردد النغمة الموسيقية المماثلة لتردد نغمة صادرة من عجلة سافار عندما تدار بسرعة ٣٦٠ دورة كل دقيقة علماً بأن عدد أسنان الترس ٤٠ سنناً.

$$\text{التردد (ت) = } \frac{\text{عدد الدورات (د) } \times \text{ عدد أسنان الترس (ن)}}{\text{الزمن بالثانية (ز)}} = \frac{٤٠ \times ٣٦٠}{٦٠} = ٢٤٠ \text{ هيرتز}$$

السؤال الثاني: (١) أكمل العبارات الآتية:

- 1 تقاس شدة الصوت بوحدة .. وات / م^٢ ..، بينما تقاس شدة الضوء بوحدة ... **ديسيبل** ..
- 2 يصدر عن جهاز السونار موجات ... **فوق سمعية** .. يزيد ترددها عن ... **٢٠ كيلو** ... هيرتز.
- 3 تتناسب درجة الصوت طردياً مع ... **تردده** ..، بينما تتناسب شدة الصوت عكسياً مع ... **مربع المسافة بين مصدر الصوت والأذن** ..
- 4 الموجات ... **الكهرومغناطيسية** ... جميعها موجات مستعرضة، بينما الموجات ... **الميكانيكية** ... قد تكون موجات طولية أو مستعرضة.



(ب) في الشكل المقابل أوجد:

$$1 \text{ الطول الموجي } = \frac{\text{المسافة}}{\text{عدد الموجات}} = \frac{٤}{٢} = ٢ \text{ متر}$$

$$\text{التردد} = \frac{\text{عدد الموجات}}{\text{الزمن}} = \frac{٢}{٠,٤} = ٥ \text{ هيرتز}$$

$$2 \text{ سرعة انتشار الموجة} = \text{التردد} \times \text{الطول الموجي} = ٥ \times ٢ = ١٠ \text{ م/ث}$$

السؤال الأول: (أ) اكتب المصطلح العلمي:

- 1 المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين أو تخلخلين متتاليين. (الطول الموجي للموجة الطولية)
- 2 خاصية تميزها الأذن بين الأصوات الحادة والغليظة. (درجة الصوت)
- 3 موجات صوتية يقل ترددها عن ٢٠ هيرتز. (موجات دون سمعية)
- 4 كمات الطاقة المكونة لموجة الضوء. (الفوتونات)

(ب) إذا كانت المسافة بين مركز التخلخل الأول ومركز التخلخل الخامس لموجة صوتية ٤٠ مترًا فاحسب سرعة انتشار الموجة علمًا بأن ترددها ٣٤ هيرتز.

$$\text{الطول الموجي} = \frac{\text{المسافة}}{\text{عدد الموجات}} = \frac{٤٠}{٤} = ١٠ \text{ أمتار}$$

$$\text{سرعة الموجة} = \text{التردد} \times \text{الطول الموجي} = ٣٤ \times ١٠ = ٣٤٠ \text{ م/ث}$$

السؤال الثاني: (أ) أكمل العبارات الآتية:

- 1 النغمة المركبة تتكون من نغمة ... أساسية ... مصحوبة بنغمة ... توافقية ...
 - 2 شدة الصوت في ثاني أكسيد الكربون .. أكبر من .. شدته في الهواء.
 - 3 طاقة الفوتون تتناسب طرديًا مع ... تردده ..
 - 4 إذا كانت المسافة الرأسية بين قمة وقاع في موجة مستعرضة تساوي ٤ أمتار فإن سعة الموجة تساوي ٢.. متر
- (ب) احسب عدد دورات عجلة سافار التي تعطي نغمة صوتية ترددها ٦٠٠ هيرتز في زمن قدره دقيقة ونصف، علمًا بأن عدد أسنان الترس ١٨٠ سنًا.

$$\text{عدد الدورات} = \frac{\text{التردد} \times \text{الزمن}}{\text{عدد أسنان الترس}} = \frac{٩٠ \times ٦٠٠}{١٨٠} = ٣٠٠ \text{ دورة}$$

النموذج الثالث

السؤال الأول: (١) اختر الإجابة الصحيحة:

1 سرعة الصوت تكون أكبر ما يمكن في

(١) الهواء (ب) الماء (ج) الفراغ (د) الخشب

2 النسبة بين تردد فوتون الضوء البنفسجي إلى تردد فوتون الضوء الأحمر

(١) أكبر من الواحد (ب) أقل من الواحد (ج) تساوى واحد (د) لا توجد إجابة صحيحة

3 تستخدم الموجات التي ترددها لتفتيت حصوات الكلى والحالب دون إجراء عمليات جراحية.

(١) أقل من ٢٠ هيرتز (ب) ٢٠ هيرتز (ج) ٢٠ كيلو هيرتز (د) أكبر من ٢٠ كيلو هيرتز

4 إذا زادت المسافة بين مصدر الصوت والمستمع من ٣ أمتار إلى ٦ أمتار فإن شدة الصوت

(١) تقل للنصف (ب) تقل للربع (ج) تزداد للضعف (د) تقل إلى التسع

(ب) اذكر استخدامًا واحدًا لكل من:

1 الموجات فوق السمعية في المجال الحربي. (تستخدم في الكشف عن الألغام الأرضية)

2 عجلة سافار. (تعين تردد نغمة مجهولة)

السؤال الثاني: (١) ضع علامة (✓) أو علامة (X) أمام العبارات الآتية:

1 صوت المرأة منخفض الدرجة ومرتفع الشدة عن صوت الرجل. (X)

2 عند تحليل الضوء الأبيض بواسطة المنشور الثلاثي فإن الضوء الأخضر يقع بين الضوء الأصفر والبنفسجي. (✓)

3 عند زيادة سعة اهتزاز مصدر الصوت للضعف تقل شدة الصوت إلى النصف. (X)

4 المسافة الأفقية بين قمة وقاع متتاليين تمثل نصف الطول الموجي. (✓)

(ب) اذكر الرقم الدال على:

1 سرعة انتشار موجة صوتية في الهواء ترددها ٢٠٠ هيرتز وطولها الموجي ١,٧ متر ٣٤٠ م/ث.

2 الطول الموجي لموجة طولية إذا كانت المسافة بين مركز التخلخل ومركز التضغط الذي يليه تساوى ١,٥ متر ٣ أمتار

السؤال الأول: (ا) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية:

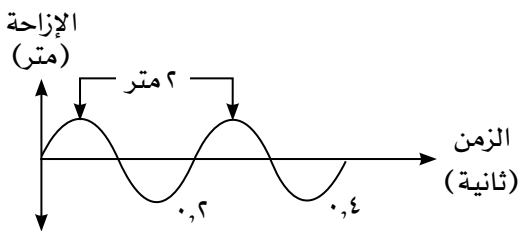
- 1 نغمات مصاحبة للنغمات الأساسية أعلى منها في الدرجة وأقل منها في الشدة. (النغمات التوافقية)
- 2 الخاصية التي تميز بها الأذن الأصوات من حيث القوة أو الضعف. (شدة الصوت)
- 3 موجات كهرومغناطيسية تتراوح أطوالها الموجية بين ٣٨٠ : ٧٠٠ نانومتر. (الضوء المرئي)
- 4 موجات يلزم لانتشارها وجود وسط مادي. (الموجات الميكانيكية)

(ب) ماذا يحدث عند ...؟

- 1 زيادة طول الوتر المهتز بالنسبة لدرجة الصوت. تقل درجة الصوت
- 2 زيادة سعة الاهتزاز لمصدر صوتي إلى الضعف بالنسبة لشدة الصوت. تزداد شدة الصوت إلى أربعة أضعاف

السؤال الثاني: (ا) صوب ما تحته خط:

- 1 تتناسب شدة الصوت عند نقطة عكسياً مع مربع المسافة بين مصدر الصوت والأذن.
- 2 النانومتر من وحدات قياس الطول الموجي وهو يعادل ١٠^{-٩} متر.
- 3 عند دوران عجلة سافار بمعدل ١٥٠ دورة في الدقيقة، كان تردد الصوت الصادر ١٠ هيرتز وعدد أسنان التروس ٤٠ سناً.
- 4 أثبت العالم ماكس بلانك أن طاقة الفوتون تتناسب طردياً مع تردده.



(ب) من الشكل المقابل: احسب سرعة انتشار الموجة.

$$\text{التردد} = \text{عدد الموجات} \div \text{الزمن بالثواني} = 0.4 \div 2 = 0.2 \text{ هيرتز}$$

$$\text{سرعة الموجة} = \text{التردد} \times \text{الطول الموجي} = 0.2 \times 10 = 2 \text{ متر / ث}$$

السؤال الأول: (١) أكمل العبارات الآتية:

- 1 النسبة بين طاقة الفوتون وتردده مقدار ثابت يسمى .. **ثابت بلانك** ..
- 2 تستطيع أذن الإنسان أن تميز الأصوات التي يتراوح تردددها من ... **٢٠ هيرتز** ... إلى ... **٢٠ كيلو هيرتز** ...
- 3 النغمات التوافقية أقل ... **في الشدة** ... وأعلى ... **في الدرجة** ... من تلك النغمة الأساسية المصاحبة لها.
- 4 يتوقف تردد النغمة الصوتية الصادرة من عجلة سافار على عاملين هما: .. **سرعة الدوران** ... و ... **عدد أسنان الترس** ..

(ب) ما معنى أن ... ؟

- المسافة بين القمة الأولى والقمة الثالثة لموجة مستعرضة تساوى ٨ أمتار.

أى أن **الطول الموجي للموجة المستعرضة يساوى ٤ أمتار.**

السؤال الثانى: اختر من العمود (ب) ما يناسب العمود (أ):

العمود (أ)	العمود (ب)
1 تصدر الخفافيش موجات ترددها	() ما بين ٢٠ هيرتز : ٢٠ كيلو هيرتز.
2 غلظة الصوت	(٣) تتناسب طردياً مع مربع سعة الاهتزاز.
3 شدة الصوت	(٤) تتناسب طردياً مع تردد مصدره.
4 سرعة انتشار الصوت	(٢) تتناسب عكسياً مع تردد مصدره.
	(١) يزيد عن ٢٠ كيلو هيرتز.

(ب) احسب تردد موجة صوتية، طولها الموجى ١.٧ متر إذا كانت سرعة الصوت فى الهواء ٣٤٠ م / ث

$$\text{التردد} = \frac{\text{سرعة الموجة}}{\text{الطول الموجى}} = \frac{340}{1.7} = 200 \text{ هيرتز.}$$

الوحدة الثانية

الصوت والضوء



خصائص الموجات الصوتية

الدرس الأول

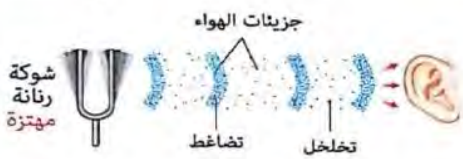


الصوت: هو مؤثر خارجي يؤثر على الأذن فيسبب الإحساس بالسمع.

منشأ الصوت

ينشأ الصوت من اهتزاز الأجسام المحدثه له ،
وينعدم عند توقفها عن الاهتزاز.

مثل نشأة الصوت عن اهتزاز فرعى شوكة رنانة.



علل .. ؟ **ينعدم صوت طنين النحل عند توقفه عن الطيران.**

لأن الصوت ينشأ نتيجة اهتزاز الأجسام المحدثه له
(أجنحة النحل) وينعدم عند توقفها عن الاهتزاز (الطيران) .

الطبيعة الموجية للصوت

● **الصوت عبارة عن موجات ميكانيكية طولية ... علل ؟**

موجات ميكانيكية لأنها تحتاج لوسط مادي تنتقل فيه ، و **موجات طولية** لأن جزيئات الوسط فيها تهتز في نفس اتجاه انتشار الموجة مكونة تضاغطات وتخلخلات.



انتشار موجات الصوت على هيئة كرات
مركزها مصدر الصوت

علل ... ؟ **لا ينتقل الصوت في الفراغ.**

لأن الصوت عبارة عن موجات ميكانيكية يلزم لانتشارها وجود وسط مادي.

● **ينتشر الصوت على هيئة كرات من التضاغطات و التخلخلات**

مركزها مصدر الصوت ، لذا يمكن سماع الصوت
من جميع الاتجاهات المحيط بمصدره .

ما معنى قولنا أن ؟ طول موجة طولية ٣ متر.

أي أن المسافة بين أي تضاغطين متتاليين أو تخلخلين متتاليين لهذه الموجة تساوي ٣ متر.

" للاطلاع فقط "

تتغير سرعة الصوت في الهواء تبعاً لدرجة حرارة الهواء ونسبة الرطوبة فيه

● **سرعة الصوت في الهواء ٣٤٠ م/ث**
(وقد تزيد أو تقل عن ذلك تبعاً لعدة عوامل)

ويمكن حساب سرعة الصوت من خلال **قانون انتشار الموجات** التالي :

$$\text{سرعة انتشار الموجة (ع)} = \text{تردد الموجة (ت)} \times \text{الطول الموجي (ل)}$$

" متر/ثانية " " هيرتز " " متر "

مثال ١ احسب سرعة موجة صوتية تنتشر في ماء البحر ترددها ٥٠٠ هيرتز وطولها الموجي ٣ متر.

الحل

$$\text{سرعة انتشار الموجة (ع)} = \text{التردد (ت)} \times \text{الطول الموجي (ل)}$$

// = ٥٠٠ × ٣ = ١٥٠٠ متر/ ثانية

٢- ضوضاء.

١- نغمات موسيقية.

النغمات الموسيقية : هي أصوات ذات تردد منتظم ، ترتاح الأذن لسماعها.

أمثلة



الناي



الشوكة الرنانة



الكمان

الضوضاء : هي أصوات ذات تردد غير منتظم ، لا ترتاح الأذن لسماعها.

أمثلة



الحفار



الشاكوش



الدراجة البخارية

ماذا يحدث عند ؟ تعرض الإنسان للضوضاء بصفة مستمرة.

يصاب الجهاز العصبي والسمعي للإنسان بأضرار بالغة .

تطبيق حياتي : سدادات الأذن.الوصف : سدادات مصنوعة من السليكون تأخذ شكل التجويف الداخلي للأذن.الاستخدام : تستخدم سدادات الأذن في الأماكن الصاخبة ... علل ؟

لحماية الأذن من أثار الضوضاء.

خصائص الموجات الصوتية

تستطيع أذن الإنسان أن تميز بين الأصوات المختلفة عن طريق ثلاث خصائص (عوامل) هي :

ثالثاً نوع الصوت

ثانياً شدة الصوت

أولاً درجة (طبقة) الصوت

أولاً درجة (طبقة) الصوت



يمكنك وانت مغمض العينين التمييز بين كل من

صوت المرأة

و

صوت الرجل

صوت العصفور

و

صوت الأسد

وذلك لوجود اختلاف في طبقة الصوت بين كل منهما

حيث أن

صوت المرأة أرفع (أحد) من صوت الرجل

" طبقة صوت المرأة أعلى من طبقة صوت الرجل "

صوت الأسد أغلظ من صوت العصفور

" طبقة صوت الأسد أقل من طبقة صوت العصفور "

ويعبر عن طبقة الصوت فيما يعرف بدرجة الصوت

درجة الصوت : هي الخاصية التي تميز بها الأذن بين الأصوات الحادة والغليظة.

نشاط يوضح العلاقة بين درجة الصوت وتردده

نشاط ١

الأدوات المستخدمة : • كتاب من القطع (الحجم) الكبير. • شريط من المطاط (أستيك). • قلمان.

الخطوات :

- ١- اربط شريط المطاط حول الكتاب وضع القلمين أسفل الشريط بالقرب من طرفي الكتاب.
- ٢- اضغط بسبابة اليد اليسرى على الشريط على بعد ١٠ سم من أحد القلمين ، ثم حرك هذا الجزء من الشريط بسبابة اليد اليمنى.
- ٣- كرر الخطوة السابقة عدة مرات مع تغيير طول الجزء المهتز من الشريط في كل محاولة.

الملاحظة :

- تغير درجة الصوت بتغير طول الجزء المهتز ، حيث أن :
- تزداد حدة الصوت الناشئ بنقص طول الجزء المهتز من الشريط.
- تزداد غلظة الصوت الناشئ بزيادة طول الجزء المهتز من الشريط.

التفسير :

كلما ازداد طول الجزء المهتز من الشريط (الوتر) ، يقل عدد الاهتزازات الكاملة الحادثة في الثانية الواحدة (التردد) والعكس صحيح.

الاستنتاج :

• درجة الصوت تتناسب طردياً مع تردد مصدره ، حيث أن :

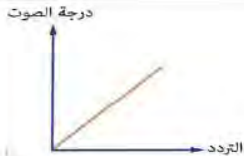
- تزداد درجة الصوت (تزداد حدته) بزيادة تردد مصدره.
- تقل درجة الصوت (تزداد غلظته) بنقص تردد مصدره.

درجة الصوت \propto التردد

علل ؟ صوت المرأة أكثر حدة من صوت الرجل .

لأن صوت المرأة أعلى درجة (تردد) من صوت الرجل.

من النشاط السابق :



١- يُمكن تمثيل العلاقة بين درجة الصوت والتردد بالشكل البياني المقابل.

٢- يتضح أن :

الانغمات الغليظة	الانغمات الحادة
منخفضة التردد (منخفضة الدرجة).	عالية التردد (مرتفعة الدرجة).
نغمة غليظة	نغمة حادة



مثال ٢ في أي من الشكلين المقابلين ،

يكون الصوت الصادر :

١- أكثر حدة. ٢- أكبر طول موجي ، مع بيان السبب.

الحل

١- الشكل (١) / لأن طول الوتر المهتز في الشكل (١) أقل مما في الشكل (٢) وكلما قل طول الوتر المهتز يزداد تردد الصوت الصادر عنه ، أي تزداد حدته.

٢- الشكل (٢) / لأن طول الوتر المهتز في الشكل (٢) أكبر مما في الشكل (١) وكلما ازداد طول الوتر المهتز يقل تردد الصوت الصادر عنه ، وبالتالي يزداد الطول الموجي (لثبات سرعة الصوت).

نشأة الصوت من اهتزاز الأعمدة الهوائية



اهتزاز الأعمدة الهوائية

بنفس الكيفية التي ينشأ بها الصوت من اهتزاز الأوتار ، فإنه ينشأ أيضاً من اهتزاز الأعمدة الهوائية • وفي حالة اهتزاز الأعمدة الهوائية تتوقف درجة الصوت على طول عمود الهواء المهتز.

حيث أنه

كلما ازداد طول عمود الهواء المهتز يقل تردد الصوت الناشئ عنه ، وبالتالي تقل درجة الصوت.

طول عمود
الهواء أكبر
تردد أقل
درجة صوت
منخفضة



الصوت الصادر **غليظ** (منخفض الدرجة)

كلما قل طول عمود الهواء المهتز يزداد تردد الصوت الناشئ عنه ، وبالتالي تزداد درجة الصوت.

طول عمود
الهواء أقل
تردد أعلى
درجة صوت
عالية



الصوت الصادر **حاد** (عالي الدرجة)

مما سبق يتضح أن : العلاقة بين درجة الصوت وطول عمود الهواء المهتز علاقة عكسية.

مثال ٣

عند النفخ في الزجاجات الموضحة بالشكل المقابل ،

أياً منها يُصدر الصوت :

- ١- الأعلى درجة (الأكثر حدة).
 - ٢- الأقل درجة (الأكثر غلظة).
- مع بيان السبب.

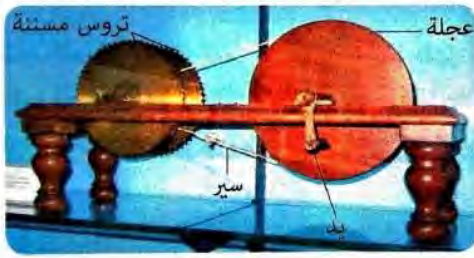
الحل

- ١- في الزجاج (١) / لأن طول عمود الهواء المهتز في الزجاج (١) أقل مما في باقي الزجاجات وكلما قل طول عمود الهواء المهتز يزداد تردد الصوت الناشئ عنه وبالتالي تزداد درجة الصوت.
- ٢- في الزجاج (٥) / لأن طول عمود الهواء المهتز في الزجاج (٥) أكبر مما في باقي الزجاجات وكلما ازداد طول عمود الهواء المهتز يقل تردد الصوت الناشئ عنه وبالتالي تقل درجة الصوت.

" للاطلاع فقط "

تزداد درجة صوت سارينة سيارة المطافئ عند اقترابها منك وتقل بشكل مفاجئ بعد عبورها من أمامك نتيجة للتغير الظاهري في تردد الصوت الناشئ عنها ، وهو ما يُعرف بظاهرة دوبلر

عجلة سافار



عجلة سافار

الاستخدام :

تستخدم في تعيين درجة (تردد) نغمة مجهولة. (ت)

تتركب من : تروس دائرية مسننة تختلف عن بعضها في عدد الأسنان ، وتُدار باليد بواسطة سير يمر على عجلة كبيرة.

فكرة العمل :

- 1- يتم الاستماع إلى النغمة الموسيقية المراد تعيين درجتها حتى تألفها الأذن.
- 2- تدار عجلة سافار ، في نفس الوقت الذي يتم فيه ملاسة أسنان أحد تروسها بصفيحة رقيقة مرنة.
- 3- يتم تغيير سرعة دوران العجلة ، حتى تُسمع النغمة المماثلة للنغمة المراد تعيين درجتها.

وبمعلومية كل من :

- عدد الدورات (د)
- الحادثة في زمن معين (ز)
- عدد أسنان الترس (ن)



يتم تعيين تردد النغمة (ت) من العلاقة

$$\text{تردد الصوت (ت)} = \frac{\text{عدد الدورات (د)} \times \text{عدد أسنان الترس (ن)}}{\text{الزمن بالثانية (ز)}}$$

العوامل التي تتوقف عليها درجة الصوت الصادر من عجلة سافار

١- سرعة دوران العجلة. (عدد دورات الحادثة في زمن معين) ٢- عدد أسنان الترس.

كلما زادت

سرعة دوران العجلة أو عدد أسنان الترس.

تزداد درجة (تردد) النغمة الصوتية الصادرة

ويمكن حساب كل من التردد وعدد أسنان الترس وعدد دوراته والزمن ، كما يتضح مما يلي :

لحساب الزمن	لحساب عدد دورات الترس	لحساب عدد أسنان الترس	لحساب التردد
$ز = \frac{د \times ن}{ت}$	$ن = \frac{د \times ز}{ت}$	$د = \frac{ت \times ن}{ز}$	$ت = \frac{د \times ن}{ز}$

مثال ٤ احسب تردد النغمة الموسيقية المماثلة لتردد نغمة صادرة من عجلة سافار عندما تدار بسرعة

١٢٠ دورة في الدقيقة ، علماً بأن عدد أسنان الترس ٥٠ سن .

الحل

• الزمن بالثانية (ز) = $٦٠ \times ١ = ٦٠$ ثانية.

• التردد (ت) = $\frac{\text{عدد الدورات (د)} \times \text{عدد أسنان الترس (ن)}}{\text{الزمن بالثانية (ز)}}$ = $\frac{٥٠ \times ١٢٠}{٦٠} = ١٠٠$ هيرتز

ت = ؟ هيرتز
د = ١٢٠ دورة
ز = ١ دقيقة
ن = ٥٠ سن

مثال ٥ أدير عجلة ساقار بمعدل ٩٦٠ دورة في دقيقتين وبملامسة الصفيحة المرنة لأحد أسنان الترس أصدر صوتاً تردده ٢٤٠ هيرتز ، احسب عدد أسنان الترس.

الحل

• الزمن بالثانية (ز) = $٦٠ \times ٢ = ١٢٠$ ثانية.

• عدد أسنان الترس (ن) = $\frac{\text{الزمن بالثانية (ز) } \times \text{التردد (ت)}}{\text{عدد الدورات (د)}} = \frac{١٢٠ \times ٢٤٠}{٩٦٠} = ٣٠$ سن

ت = ٢٤٠ هيرتز

د = ٩٦٠ دورة

ز = ٢ دقيقة

ن = ؟ سن

مثال ٦ احسب الزمن الذي يستغرقه أحد تروس عجلة ساقار في عمل ٤٥٠ دورة كاملة ، إذا كان عدد أسنانه ١٢٠ سن وتردد الصوت الناشئ عن ملامسة الصفيحة المرنة للترس ٣٠٠ هيرتز.

الحل

• الزمن (ز) = $\frac{\text{عدد أسنان الترس (ن) } \times \text{عدد الدورات (د)}}{\text{التردد (ت)}} = \frac{٤٥٠ \times ١٢٠}{٣٠٠} = ١٨٠$ ثانية

• الزمن بالدقيقة = $\frac{١٨٠}{٦٠} = ٣$ دقيقة

ت = ٣٠٠ هيرتز

د = ٤٥٠ دورة

ز = ؟ دقيقة

ن = ١٢٠ سن

ثانياً شدة الصوت



يوصف الصراخ بأنه صوت قوى



بينما



يوصف الهمس بأنه صوت ضعيف

ولهذا يقال أن

الهمس أقل شدة من الصراخ

شدة الصوت : هي الخاصية التي تميز بها الأذن بين الأصوات القوية والضعيفة.

كيف تقاس شدة الصوت ؟

• تقاس شدة الصوت عند نقطة ما بمقدار الطاقة الصوتية الساقطة عمودياً على وحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة في الثانية الواحدة.

وحدة قياس (شدة الصوت) : **وات/م^٢**

• نظراً لاتساع مدى شدة الأصوات التي يسمعها الإنسان واختلاف الاحساس به من شخص لآخر بمستوي شدة الصوت **أو** ما يعرف (بشدة الضوضاء).

وحدة قياس مستوى شدة الصوت (شدة الضوضاء) : **ديسيبل**

" للاطلاع فقط "

الجدول التالي يوضح العلاقة بين شدة الصوت ومستوى شدة الصوت (شدة الضوضاء) :



- | | | | | |
|--------------|----------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|
| ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
| اتجاه الرياح | كثافة الوسط الذي ينتقل فيه الصوت | مساحة السطح المهتز | سعة اهتزاز مصدر الصوت | المسافة بين الصوت والأذن |

١- المسافة بين مصدر الصوت والأذن

- كلما كانت الأذن قريبة من مصدر الصوت ، فإن تأثرها بالصوت المسموع يكون كبيراً بسبب قوة شدة الصوت ، وبالاتبعاد عن مصدر الصوت تضعف شدة الصوت المسموع .

كما يتضح من النشاط التالي :

نشاط ٢ أثر المسافة بين مصدر الصوت والأذن على شدة الصوت المسموع

الخطوات :

- ١- قف أمام زميلك الذي يصدر صوتاً بنغمة معينة.

- ٢- ابتعد عنه تدريجياً.



الملاحظة والاستنتاج :

تقل شدة (يضعف) الصوت المسموع تدريجياً كلما ازداد البُعد بين مصدر الصوت والأذن تبعاً لقانون التربيع العكسي في الصوت.

قانون التربيع العكسي في الصوت :

تناسب شدة الصوت عند نقطة ما تناسباً عكسياً مع مربع بُعد هذه النقطة عن مصدر الصوت.

من النشاط السابق يتضح أن :

◀ شدة الصوت تتناسب عكسياً مع مربع المسافة بين مصدر الصوت والأذن.

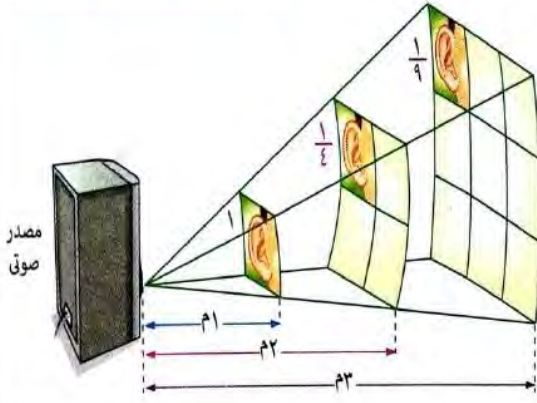


$$\text{شدة الصوت (ش)} \propto \frac{1}{\text{مربع المسافة (ف)}} \quad (٢)$$

◀ وتُمثل العلاقة بين شدة الصوت و مربع المسافة بين مصدر الصوت والأذن بالشكل البياني المقابل.

علل ؟ يفضل الجلوس في الصفوف الأمامية عن الصفوف الخلفية في قاعات المحاضرات.

لأنه كلما قلت المسافة بين مصدر الصوت والأذن زادت شدة الصوت المسموع حيث تتناسب شدة الصوت عكسياً مع مربع المسافة بين مصدر الصوت والأذن.



١- زيادة المسافة بين مصدر صوتي والأذن إلى الضعف.
تقل شدة الصوت إلى الربع.

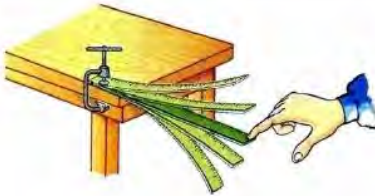
٢- زيادة المسافة بين مصدر صوتي والأذن إلى ثلاثة أمثالها.
تقل شدة الصوت إلى التسع.

٣- نقص المسافة بين مصدر صوتي والأذن إلى النصف.
تزداد شدة الصوت إلى أربعة أمثال قيمتها.

٢- سعة اهتزاز مصدر الصوت

نشاط ٣ أثر سعة اهتزاز مصدر الصوت على شدة الصوت الصادر منه

الخطوات :



- ١- ثبت إحدى طرفي مسطرة مرنة على حافة منضدة.
- ٢- اجذب الطرف الآخر للمسطرة لأسفل ، ثم اتركه حراً.

الملاحظة :

تقل شدة (يضعف) الصوت تدريجياً حتى ينعدم عند توقف المسطرة عن الاهتزاز.

الاستنتاج :

تقل شدة (يضعف) الصوت تدريجياً
كلما قلت سعة اهتزاز مصدره.

تقل سعة اهتزاز
مصدر الصوت (المسطرة المهتزة)
بمرور الوقت

من النشاط السابق يتضح أن :



◀ شدة الصوت تتناسب طردياً مع مربع سعة اهتزاز مصدر الصوت.

شدة الصوت (ش) ∝ مربع سعة الاهتزاز (سع²)

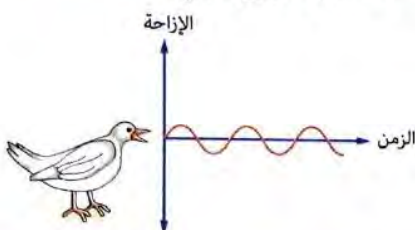
◀ وتُمثل العلاقة بين شدة الصوت و مربع سعة اهتزاز مصدره
بالشكل البياني المقابل.

علل ؟ تضعف شدة الصوت الناشئ عن اهتزاز طرف مسطرة بمرور الوقت.

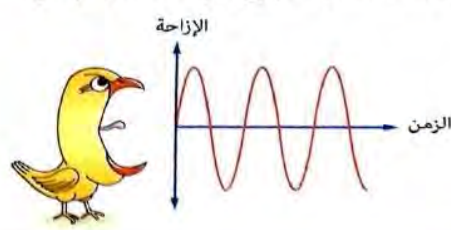
لأن سعة اهتزاز مصدر الصوت تقل بمرور الوقت وشدة الصوت تتناسب طردياً مع مربع سعة اهتزاز مصدر الصوت.

ماذا يحدث عند ... ؟

٢- نقص سعة اهتزاز مصدر صوتي إلى النصف.
تقل شدة الصوت إلى الربع .



١- زيادة سعة اهتزاز مصدر صوتي إلى الضعف.
تزداد شدة الصوت إلى أربعة أمثال قيمتها.



نشاط ٤ : يوضح أثر مساحة السطح المهتز على شدة الصوت الصادر

الخطوات :

- ١- اتصل بـتليفون محمول - مضبوط على خاصية الاهتزاز-
بمسكه زميلك بيده.
- ٢- اطلب من زميلك وضع التليفون على صندوق رنان
وأعد الاتصال به.
- ٣- قارن بين شدة صوت التليفون في الحالتين.

الملاحظة :

الصوت الناشئ عن اهتزاز التليفون المحمول الموضوع على الصندوق الرنان أكثر شدة (أقوى) من صوته عند إمساكه باليد.

الاستنتاج :

تزداد شدة الصوت (يقوى) بزيادة مساحة السطح المهتز
وذلك عند ملامسة مصدره لجسم (صندوق) رنان.



يعمل الصندوق الرنان على
زيادة مساحة السطح المهتز

علل ؟ نغمة تليفون محمول يعمل بخاصية الاهتزاز موضوع على مكتب أكثر شدة (أقوى) من نغمته

عند إمساكه باليد.

لأن مساحة سطح المكتب أكبر من مساحة سطح اليد وشدة الصوت تزداد بزيادة مساحة السطح المهتز.



ما الأساس العلمي ..؟

الذي يعتمد عليه تثبيت اوتار العود الموسيقي
على صندوق خشبي أجوف.

زيادة شدة الصوت بزيادة مساحة السطح المهتز.

٤- كثافة الوسط الذي ينتقل فيه الصوت

نشاط ٥ : أثر كثافة الوسط على شدة الصوت المنتقل فيه

الأدوات المستخدمة :

- مخلخلة هواء.
- ناقوس زجاجي.
- مصدر صوتي (منبه).

الخطوات :

- ١- ضع المنبه على مخلخلة الهواء وغطه بالناقوس الزجاجي ،
ثم استمع إلى صوت المنبه.
- ٢- فرغ جزء من هواء الناقوس بسحب ذراع مخلخلة الهواء ،
ثم استمع إلى صوت المنبه مرة أخرى .
- ٣- قارن بين شدة الصوت قبل وبعد خلخلة الهواء.

الملاحظة :

صوت المنبه قبل خلخلة الهواء أكثر شدة (أقوى) من صوته بعد خلخلة الهواء.

الاستنتاج :

تضعف شدة الصوت بنقص كثافة الوسط الذي ينتقل فيه.



تقل كثافة الهواء
عند تشغيل مخلخلة الهواء

علل ؟ الصوت المنتقل في الهواء أقل شدة (أضعف) من الصوت المنتقل في غاز ثاني أكسيد الكربون.

لأن كثافة الهواء أقل من كثافة غاز ثاني أكسيد الكربون وشدة الصوت تضعف بنقص كثافة الوسط الذي ينتقل فيه.

مثال ٧ في أى من الشكلين المقابلين :

يكون شدة الصوت المسموع

أكثر شدة (أقوى) ؟ مع بيان السبب.

الحل

الشكل (١) / لأن كثافة غاز CO_2 أكبر من كثافة غاز H_2 وشدة الصوت تزداد بزيادة كثافة الوسط الذى ينتقل فيه.

" للاطلاع فقط "

كثافة الهواء عند قمة جبل
أقل من كثافته عند سفح الجبل

" ملحوظة "

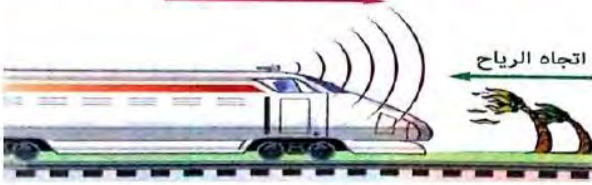
شدة صوت عيار نارى
على قمة جبل تكون أقل مما عند السفح

٥- اتجاه الرياح

إذا كان اتجاه انتشار موجات الصوت

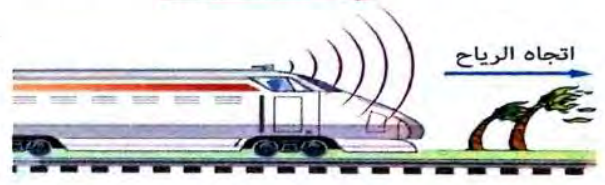
في عكس اتجاه حركة الرياح
تقل شدة (يضعف) الصوت المسموع

اتجاه انتشار الصوت



في نفس اتجاه حركة الرياح
تزداد شدة (يقوى) الصوت المسموع

اتجاه انتشار الصوت



ماذا يحدث عند...؟

هبوب الرياح في نفس اتجاه انطلاق صوت صفارة القطار "بالنسبة لشدة الصوت المسموع".
تزداد شدة صوت صفارة القطار.

ثالثاً نوع الصوت

تصنف مصادر الصوت إلى نوعين تبعاً لاختلاف النغمات الصادرة منه ، إلى :

٢- مصادر يصدر عن اهتزازها نغمات
تعرف بالنغمات المركبة.

١- مصادر يصدر عن اهتزازها نغمة بسيطة
نقية تعرف بالنغمة الأساسية.

أمثلة

الكمان

و

البيانو



النغمة الصادرة عن الكمان



النغمة الصادرة عن البيانو

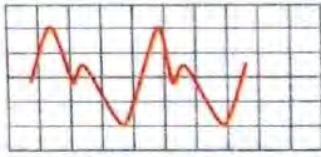
الشوكة الرنانة



النغمة الصادرة عن الشوكة الرنانة

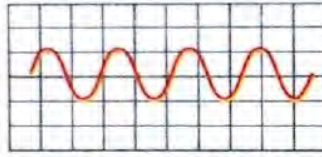
النغمة المركبة : هي نغمة أساسية مصحوبة بنغمة توافقية.

النغمات التوافقية : هي النغمات المصاحبة للنغمة الأساسية وهي أعلى منها في الدرجة وأقل منها في الشدة.



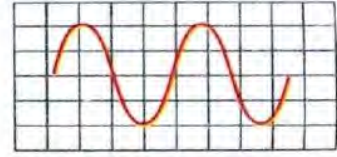
نغمة مركبة

=



نغمة توافقية

+



نغمة أساسية

تختلف النغمات التوافقية باختلاف طبيعة مصدر الصوت حتى ولو كانت نغماتها الأساسية متساوية في الدرجة والشدة فيما يُعرف بنوع الصوت.

نوع الصوت : هو الخاصية التي تميز بها الأذن الأصوات من حيث طبيعة مصدره ، حتى ولو كانت متساوية في الدرجة والشدة.

علل ؟ اختلاف صوت البيانو عن صوت الكمان حتى ولو اتفقا في الدرجة والشدة.

لاختلاف النغمات التوافقية المصاحبة للنغمة الأساسية الصادرة عن كل منهما تبعاً لاختلاف طبيعة مصدر الصوت.

مقارنة بين الموجات الصوتية تبعاً لتردداتها

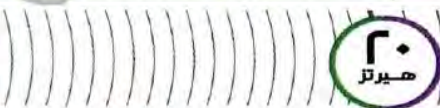
أذن الإنسان تتأثر بالأصوات التي يتراوح ترددها بين (٢٠ هيرتز : ٢٠ كيلو هيرتز) وبناءً على مدى ترددات الأصوات التي تستطيع أذن الإنسان أن تدركها ، تم تصنيف الموجات الصوتية كما بالمخطط التالي :

الموجات الصوتية

موجات فوق سمعية
موجات صوتية ترددها
يزيد عن ٢٠ كيلو هيرتز

موجات سمعية
موجات صوتية ترددها يتراوح بين
٢٠ هيرتز : ٢٠ كيلو هيرتز

موجات دون سمعية
موجات صوتية ترددها
يقبل عن ٢٠ هيرتز

٢٠
كيلو هيرتز٢٠
هيرتز

مثل



الأصوات التي تصدر من :
• جهاز السونار.
• بعض الحيوانات مثل :
الدولفين والخفاش ، والتي لا يسمعها الإنسان.



الأصوات التي
تستطيع أذن الإنسان
أن تميزها

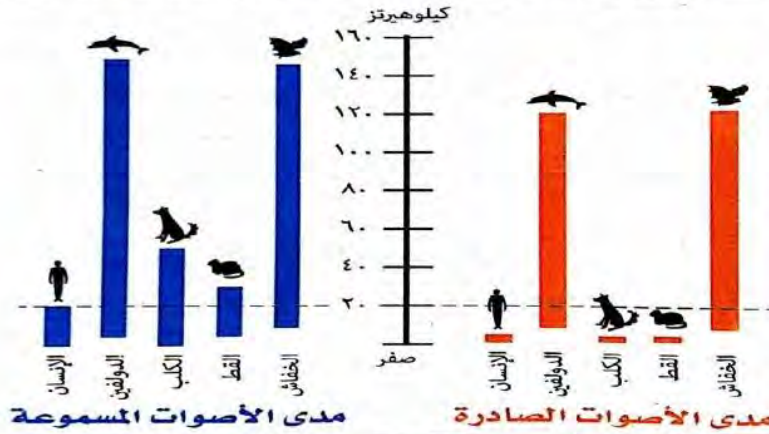


الأصوات المصاحبة
لهبوب العواصف التي تسبق
سقوط الأمطار ، والتي
لا يسمعها الإنسان.

سرعة الموجات دون السمعية والموجات السمعية والموجات فوق السمعية في الوسط الواحد مع التفسير.

سرعة الموجات دون السمعية = الموجات السمعية = الموجات فوق السمعية
وذلك لأن جميعها موجات صوتية لها نفس السرعة في الوسط الواحد ولكنها تختلف في التردد والطول الموجي.

تختلف الكائنات الحية عن بعضها في مدى الأصوات التي تصدرها والتي يمكن سماعها كما يتضح من الشكل التالي :



فمثلا

لا يستطيع الإنسان سماع بعض الأصوات التي يصدرها (الدولفين أو الخفاش) ... **علل ؟**
لأنه يصدر موجات فوق سمعية وأذن الإنسان لا تدرك الأصوات التي يزيد ترددها عن 20 كيلو هيرتز.

تستطيع الكلاب سماع كل الأصوات التي يصدرها الإنسان ... **علل ؟**
لأن مدى الأصوات التي يصدرها الإنسان يقع في نطاق مدى الأصوات التي تسمعها الكلاب.

تطبيقات حياتية للموجات فوق السمعية

تستخدم الموجات فوق السمعية في العديد من المجالات منها :

المجالات الحربية

الكشف عن الألغام الأرضية.



الكشف عن الألغام الأرضية باستخدام الموجات فوق السمعية

" للاطلاع فقط "

عند اصطدام الموجات فوق السمعية باللغم الأرضي فإنه يهتز وينشأ عن اهتزاز موجات تنتقل خلال سطح الأرض يتم اكتشافها عن طريق جهاز ليذر مخصص

المجالات الصناعية

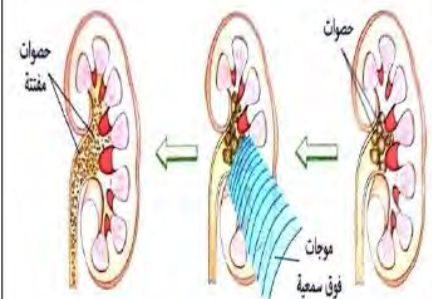
• تستخدم في تعقيم اللبن والماء والمواد الغذائية ... **علل ؟**
لقدرتها الفائقة في القضاء على بعض أنواع البكتيريا ووقف نشاط بعض الفيروسات



جهاز تعقيم اللبن

المجالات الطبية

- تفتيت حصوات الكلي والحالب دون عمليات جراحية
- تشخيص تضخم غدة البروستاتا عند الرجال.
- الكشف عن الأورام السرطانية.
- جهاز السونار.



تفتيت الحصوات باستخدام الموجات فوق السمعية

الأسئلة

س ١ أكمل ما يأتي

- ١- النغمات عالية التردد بينما النغمات منخفضة التردد.
- ٢- لا ينتقل الصوت في ولا بد من وجود لانتقاله.
- ٣- تتناسب شدة الصوت عكسياً مع مربع وطربياً مع مربع
- ٤- يتراوح تردد الصوت المسموع بين و
- ٥- وحدة قياس شدة الصوت هي بينما وحدة قياس شدة الضوضاء هي
- ٦- يصدر عن جهاز السونار موجات ترددها يزيد عن

س ٢ اكتب المصطلح العلمي

- ١- مؤثر خارجي يؤثر على الأذن فيسبب الإحساس بالسمع.
- ٢- نغمات مصاحبة للنغمة الأساسية وهي أعلى منها في الدرجة وأقل منها في الشدة.
- ٣- الخاصية التي تميز بها الأذن بين الأصوات القوية والضعيفة.
- ٤- موجات تستخدم في تعقيم اللبن والمواد الغذائية والماء.
- ٥- الخاصية التي تميز بها الأذن بين الأصوات الحادة والغليظة.
- ٦- أصوات ذات تردد منتظم ترتاح الأذن لسماعها.
- ٧- تتناسب شدة الصوت عند نقطة ما تناسباً عكسياً مع مربع بعد هذه النقطة عن مصدر الصوت.
- ٨- الخاصية التي تميز بها الأذن الأصوات من حيث طبيعة مصدرها حتى ولو كانت متساوية في الدرجة والشدة.
- ٩- نغمة أساسية مصحوبة بنغمة توافقية.
- ١٠- موجات صوتية يقل ترددها عن ٢٠ هيرتز.
- ١١- تستخدم في تعيين تردد نغمة مجهولة.

س ٣ علل لما يأتي

- ١- تقل شدة الصوت كلما ابتعدنا عن مصدره.
- ٢- صوت شوكة رنانة ترددها ٦٢ هيرتز أكثر حدة من صوت شوكة رنانة ترددها ٢٦ هيرتز.

٣- لا يستطيع الإنسان سماع صوت نملة.

٤- تستطيع أذن الإنسان أن تميز بين الأصوات المختلفة.

٥- لا ترتاح الأذن لسماع صوت حفار.

٦- تزداد شدة الصوت في حجرة بها دخان.

٧- يهاجر الدجاج الحبشي من موطنه فجأة قبل سقوط الأمطار.

س ٤ قارن بين كل من

١- شدة الصوت - مستوى شدة الصوت (من حيث وحدة القياس).

٢- الموجات دون السمعية - الموجات فوق السمعية (من حيث التردد).

٣- النغمات الموسيقية - الضوضاء.

س ٥ ماذا يحدث عند

١- نقص طول عمود الهواء المهتز.

٢- زيادة المسافة بين مصدر الصوت والأذن إلى أربعة أمثال (بالنسبة لشدة الصوت المسموع).

٣- تعرض الفيروسات للموجات فوق السمعية.

٤- زيادة سرعة دوران الترس الملامس لصفحة مرنة في عجلة سافار.

٥- تسليط موجات فوق سمعية على حصوات متكونة بالحالب.

١- الصندوق الخشبي الأجوف في بعض الآلات الموسيقية.

٢- سدادات الأذن.

٣- عجلة ساقار.

س ٧ مسائل متنوعة

١- احسب تردد النغمة المماثلة لتردد نغمة صادرة عن عجلة ساقار تدار بسرعة ٣٦٠ دورة كل دقيقة ونصف علماً بأن عدد أسنان الترس ٣٠ سنناً.

٢- تم ادارة عجلة ساقار بمعدل ٢٠٠ دورة في الدقيقة وبملاسة أسنان أحد التروس للصفحة المرنة أصدر صوتاً تردده ٤٠٠ هيرتز احسب عدد أسنان الترس.

٣- احسب عدد الدورات التي يدورها ترس في عجلة ساقار عدد أسنانه ٤٠ سنناً في دقيقتين ليصدر نغمة ترددها ١٠٠ هيرتز.

٤- احسب الزمن بالدقائق الذي تستغرقه عجلة ساقار لعمل ٦٠٠ دورة كاملة إذا كان عدد أسنان الترس ٦٠ سنناً وتردد الصوت الناشئ عن الصفحة المرنة الملاسة للترس ١٥٠ هيرتز.

٥- احسب تردد النغمة المماثلة لتردد نغمة صادرة عن عجلة ساقار تدار بسرعة ١٢٠ دورة كل نصف دقيقة علماً بأن عدد أسنان الترس ٢٠ سنناً.

- الضوء أحد أشكال الطاقة وتعد الشمس المصدر الرئيسي للطاقة الضوئية على سطح الأرض.
- عند انعكاس الضوء على الأجسام وسقوطه على العين يسبب الرؤية.
- الضوء عبارة عن موجات كهرومغناطيسية مستعرضة.
- علل ؟ وصول ضوء الشمس إلينا رغم الفراغ والبعد الشاسعين.
- لأن ضوء الشمس من الموجات الكهرومغناطيسية التي يمكنها الانتقال في الفراغ.
- يُعتبر الضوء المرئي أحد مكونات الطيف الكهرومغناطيسي.

الضوء المرئي : هو موجات كهرومغناطيسية تتراوح أطوالها الموجية بين ٣٨٠ : ٧٠٠ نانومتر.



"للاطلاع فقط"

الحسن بن الهيثم

مؤسس علم الضوء

ومكتشف الخزانة الضوئية ذات الثقب

(والتي كانت مقدمة لعمل الكاميرا)

ومفسر كيفية رؤية الأشياء.



سرعة الضوء : المسافة التي يقطعها الضوء في الثانية الواحدة.

ينتقل الضوء المرئي في الفراغ بسرعة 3×10^8 م/ث

$$\text{سرعة الضوء (ع)} = \frac{\text{المسافة (ف)}}{\text{الزمن (ز)}}$$

مثال ١ احسب المسافة بين القمر والأرض، إذا علمت أن ضوء الشمس المنعكس على سطح القمر يصل إلى سطح الأرض بعد ١,٣ ث

الحل



$$\therefore \text{سرعة الضوء (ع)} = \frac{\text{المسافة (ف)}}{\text{الزمن (ز)}} \therefore \text{المسافة (ف)} = \text{سرعة الضوء (ع)} \times \text{الزمن (ز)}$$

$$\therefore \text{سرعة الضوء في الفراغ} = 3 \times 10^8 \text{ م/ث.}$$

$$\therefore \text{المسافة بين القمر والأرض (ف)} = 1,3 \times 3 \times 10^8 = 3,9 \times 10^8 \text{ متر}$$

$$= 3,9 \times 10^5 \text{ كم}$$

تحليل الضوء الأبيض

- يعرف الضوء المرئي الصادر عن الشمس بالضوء الأبيض وهو يتكون من خليط من سبعة ألوان.
- تعرف بألوان الطيف ، وهي (الأحمر - البرتقالي - الأصفر - الأخضر - الأزرق - النيلي - البنفسجي)
- ويمكن التأكد من ذلك بإجراء النشاط التالي :

نشاط ١ تحليل الضوء الأبيض



الخطوات : اجعل السطح اللامع لقرص مدمج (CD) يواجه

مصدراً للضوء الأبيض كأشعة الشمس.

الملاحظة والاستنتاج :

تُشاهد ألوان الطيف السبعة على وجه القرص اللامع نتيجة تحليل الضوء الأبيض.

قرص مدمج (CD)

علل ؟ يعتبر ضوء الشمس ضوءاً مركباً.

لأنه يتكون من سبعة ألوان تسمى ألوان الطيف.

يستخدم في تحليل الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف السبعة التي **تتفق** جميعها في السرعة. و**تختلف** في : • الطول الموجي. • التردد. • زاوية الانحراف.



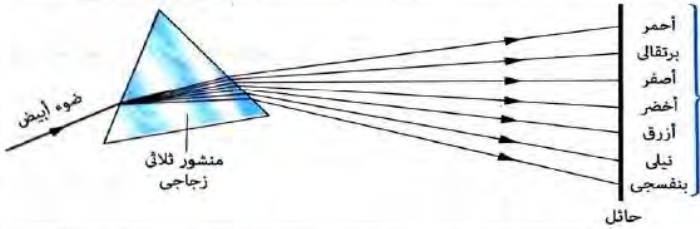
الضوء الأحمر الأقرب إلى رأس المنشور ، الأكبر طولاً موجياً ، الأقل تردداً وانحرافاً.

الضوء البنفسجي الأقرب إلى قاعدة المنشور ، الأصغر طولاً موجياً ، الأكبر تردداً وانحرافاً.

الجدول التالي يوضح الأطوال الموجية لمكونات الضوء الأبيض (المرئي)							للاطلاع فقط
الأحمر	البرتقالي	الأصفر	الأخضر	الأزرق	النيلي	البنفسجي	لون الضوء
٧٠٠ : ٦٥٠	٦٥٠ : ٦٠٠	٦٠٠ : ٥٥٠	٥٥٠ : ٥٠٠	٥٠٠ : ٤٥٠	٤٥٠ : ٤٠٠	٤٠٠ : ٣٨٠	الطول الموجي (نانومتر)

رتب؟ ألوان الطيف تصاعدياً تبعاً لتردداتها.

أحمر > برتقالي > أصفر > أخضر > أزرق > نيلي > بنفسجي.



ماذا يحدث عند

سقوط شعاع ضوئي علي أحد أوجه

منشور ثلاثي زجاجي مع التوضيح بالرسم ؟

يتحلل الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف السبعة.

طريقة سهلة لحفظ ألوان الطيف مرتبة من الأقل تردداً وانحرافاً إلي الأكبر تردداً وانحرافاً.

لا يحمر ← البرتقال ← الأصفر بعد اخضراره ولا تترك ← النيلة بعد البنفسجي

طاقة موجة الضوء

■ أثبت العالم الألماني ماكس بلانك في عام ١٩٠٠م أن :

- موجة الضوء تتكون من كمات من الطاقة تعرف بالفوتونات.
- طاقة الفوتون تتناسب طردياً مع تردده (تردد موجته).

طاقة الفوتون \propto تردد الفوتون

الفوتونات :

كمات الطاقة المكونة لموجة الضوء.

يعرف المقدار الثابت

باسم ثابت بلانك

طاقة الفوتون = مقدار ثابت \times تردد الفوتون

طاقة الفوتون = ثابت بلانك \times تردد الفوتون

وضح بالرسم العلاقة بين ؟

• طاقة الفوتون وطوله الموجي .



• طاقة الفوتون وتردده .



أيهما أكبر طاقة ؟ فوتون الضوء الأحمر أم فوتون الضوء البرتقالي ، مع التعليل .

فوتون الضوء البرتقالي / لأن تردد فوتون الضوء البرتقالي أكبر من تردد فوتون الضوء الأحمر.

يستخدم الضوء في كثير من الديكورات المنزلية مثل :

<p>● الأباجورات</p> <p>لتركيز الضوء أثناء القراءة</p> 	<p>● مصابيح الزينة</p> <p>لإدخال الحيوية والبهجة على المكان</p> 	<p>● الكشافات الضوئية</p> <p>لإبراز اللوحات الفنية</p> 
--	---	---

سلوك الضوء في الأوساط المادية

تقسم الأوساط المادية تبعاً لمدى نفاذية الضوء خلالها إلى :

وسط مُعتم	وسط شبه شفاف	وسط شفاف
 <p>وسط لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله ، فلا ترى الأجسام الموجودة خلفه</p>	 <p>وسط يسمح بنفاذ جزء من الضوء ، ويمتص الجزء الآخر ، فترى الأجسام الموجودة خلفه غير واضحة</p>	 <p>وسط يسمح بنفاذ الضوء خلاله ، فترى الأجسام الموجودة خلفه بوضوح</p>
<p>مثل</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ورق الشجر. ● اللبن. ● الجلد. 	<ul style="list-style-type: none"> ● الزجاج المصنفر. ● المنديل الورقي. 	<ul style="list-style-type: none"> ● الزجاج. ● الهواء. ● الماء النقي.

علل ؟



١- **ترى الأجسام بوضوح قبل وبعد وضعها في كيس من البلاستيك الشفاف.**
لأن كل من الهواء والبلاستيك الشفاف من الأوساط الشفافة التي تسمح بنفاذ الضوء خلالها.



٢- **لا ترى الشمعة واضحة إذا وضعت في كوب مصنوع من الزجاج المصنفر.**
لأن الزجاج المصنفر وسط شبه شفاف يسمح بنفاذ جزء من الضوء خلاله ، ويمتص الجزء الآخر.



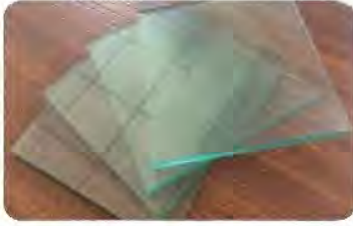
٣- **لا يرى عنوان الكتاب عند وضع ورقة شجر عليه.**
لأن ورق الشجر وسط معتم لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله.



٤- **عدم رؤية الشوائب التي قد توجد في العسل الأسود.**
لأن العسل الأسود وسط معتم لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله.

" ملحوظة "

زيادة سُمْك الوسط الشفاف أو شبه الشفاف يُقلل من نفاذية الضوء خلاله



زيادة عدد شرائح من الزجاج الشفاف الموضوعة على بعضها ،
 " بالنسبة لمدى الرؤية أسفلها " مع التعليل.
 يقل وضوح الرؤية تدريجياً تبعاً لسُمك الشرائح ،
 وذلك لأنه كلما ازداد سمك الوسط الشفاف يقل نفاذ الضوء خلاله.



علل ؟ عدم رؤية الأسماك الموجودة بالقرب من قاع نهر النيل ،
 بالرغم من أن الماء وسط شفاف.
 لأنه كلما ازداد سمك الوسط الشفاف
 يقل نفاذ الضوء خلاله.



انتقال الضوء في خطوط مستقيمة

ينتقل الضوء في الأوساط المادية الشفافة على هيئة خطوط مستقيمة ،
 يمكن التحكم في سُمكها
 كما يتضح من النشاط التالي :

ينتشر الضوء في خطوط مستقيمة

نشاط ٢ انتقال الضوء في خطوط مستقيمة

المواد والأدوات المستخدمة :

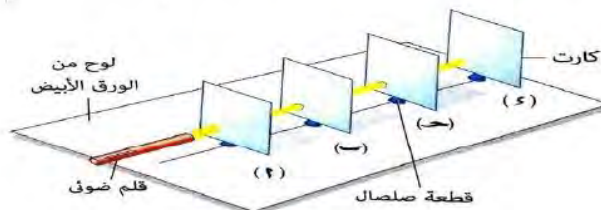
- ٤ كروت من الورق المقوى.
- لوح من الورق الأبيض.
- قطع صلصال.
- قلم ضوئي.

الخطوات :

- ١- اصنع ثقباً جانبياً في ثلاثة كروت بنفس الكيفية.
- ٢- ثبت الكروت الأربعة بالصلصال على لوح الورق الأبيض ، بحيث :
 - تكون الثقوب على استقامة واحدة.
 - يكون الكارت غير المثقوب في المؤخرة.
- ٣- وجه ضوء القلم الضوئي إلى ثقب الكارت (٢) ثم سجل ملاحظاتك عما تراه على الكارت (٤)

الملاحظة

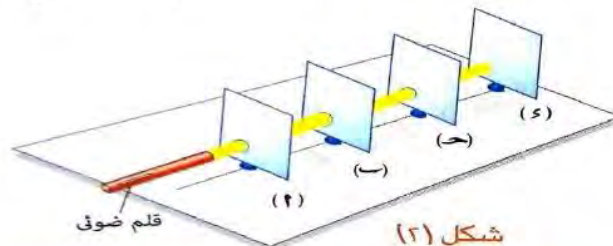
- تتكون بقعة ضوئية على الكارت (٤) كما بالشكل (١).



شكل (١)

- تزداد مساحة البقعة الضوئية المتكونة على الكارت (٤) كما بالشكل (٢).

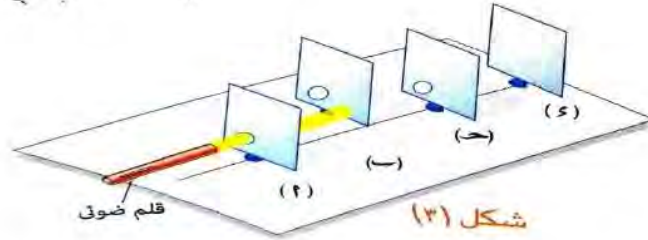
- ٤- كرر الخطوة السابقة بعد زيادة المساحة ثقوب الكروت.



شكل (٢)

٥- حرك الكارت (ب) ليسار قليلاً.

- لا تتكون بقعة ضوئية على الكارت (س) بينما تتكون على الكارت (ب) كما بالشكل (٣).



الاستنتاج :

ينتقل الضوء في الوسط المادي الشفاف على هيئة خطوط مستقيمة ، يمكن التحكم في سمكها.

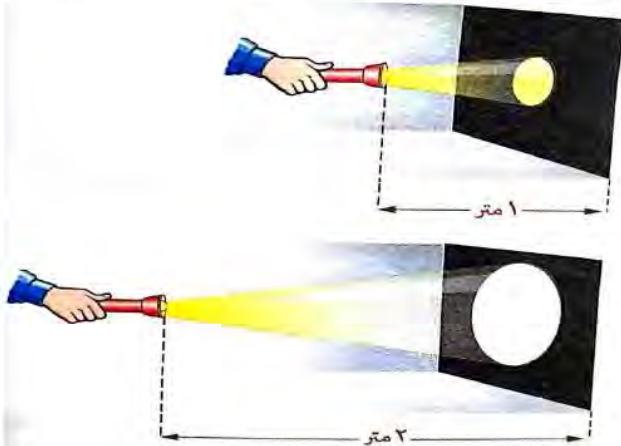
شدة الاستضاءة

للتعرف على مفهوم شدة الاستضاءة والعلاقة بينها وبين بُعد مصدر الضوء عن السطح ، نجرى النشاط التالي :

نشاط ٣

- مفهوم شدة الاستضاءة .
- العلاقة بين شدة استضاءة سطح وبين بُعد مصدر الضوء عنه.

الخطوات :



- ١- قف على بُعد ١ متر من سطح حائط في غرفة مظلمة ، وجه ضوء مصباح جيب نحو سطح الحائط.
- ٢- كرر الخطوة السابقة عدة مرات مع زيادة المسافة بمقدار ١ متر في كل محاولة .
- ٣- سجل ملاحظتك على العلاقة بين كل من مساحة البقعة المتكونة على الحائط وشدة استضاءتها وبُعد مصدر الضوء عن الحائط.

الملاحظة :

تزداد مساحة البقعة الضوئية المتكونة على الحائط وتقل شدة استضاءتها ، بزيادة بُعد مصدر الضوء عن الحائط بالرغم من عدم تغير قوة إضاءة المصباح.

التفسير :

عند زيادة المسافة بين المصدر الضوئي والحائط ، تقل كمية الضوء الساقطة على وحدة المساحات من السطح.

الاستنتاج :

تقل شدة استضاءة السطح ، بزيادة المسافة بينه وبين مصدر الضوء ، والعكس صحيح تبعاً لقانون التربيع العكسي في الضوء.

قانون التربيع العكسي في الضوء :

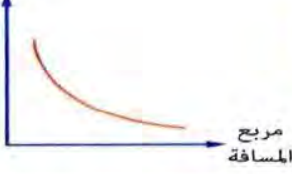
تناسب شدة استضاءة سطح ما تناسباً عكسياً مع مربع المسافة بين السطح ومصدر الضوء.

شدة الاستضاءة :

هي كمية الضوء الساقطة عمودياً على وحدة المساحات من السطح في الثانية الواحدة.

من النشاط السابق يتضح أن :

شدة
الاستضاءة



$$\frac{1}{\text{مربع المسافة (ف)}} \propto$$

شدة الاستضاءة

شدة الاستضاءة تتناسب عكسياً مع مربع المسافة

بين مصدر الضوء والسطح.

وتمثل العلاقة بينهما بالشكل البياني المقابل.

" ملحوظة "

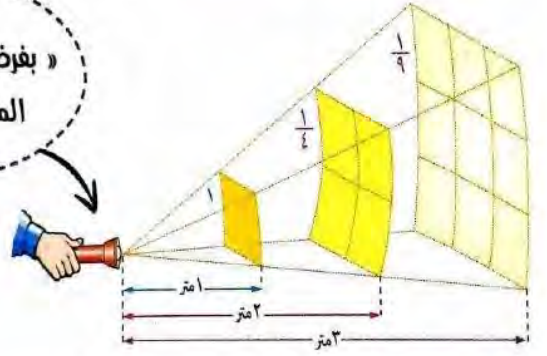
تتوقف شدة استضاءة سطح ما ، على عاملين هما :

١- قوة إضاءة المصدر الضوئي (علاقة طردية).

٢- مربع المسافة بين مصدر الضوء والسطح (علاقة عكسية).

ماذا يحدث عند ...؟

« بفرض ثبات قوة إضاءة
المصدر الضوئي »



١- زيادة المسافة بين مصدر ضوئي و سطح ما

إلى الضعف.

تقل شدة استضاءة السطح إلى الربع.

٢- زيادة المسافة بين مصدر ضوئي و سطح ما

ثلاثة أمثاله.

تقل شدة استضاءة السطح إلى التسع.

٣- نقص المسافة بين مصدر ضوئي و سطح ما

إلى النصف.

تزداد شدة استضاءة السطح إلى أربعة أمثال قيمتها.

" للاطلاع فقط "

تطبيق عددي :

$$\text{شدة الاستضاءة} = \frac{\text{كمية الإضاءة}}{\text{مربع المسافة}}$$

بفرض أن كمية الإضاءة = ٢ المسافة (ف) = ١

$$\therefore \text{ف} = ٢$$

$$\therefore \text{شدة الاستضاءة} = \frac{١}{٢ \times ٢} = \frac{١}{٤} \text{ وحدة}$$

$$\therefore \text{ف} = ٣$$

$$\therefore \text{شدة الاستضاءة} = \frac{١}{٣ \times ٣} = \frac{١}{٩} \text{ وحدة}$$

$$\therefore \text{ف} = ٠,٥$$

$$\therefore \text{شدة الاستضاءة} = \frac{١}{٠,٥ \times ٠,٥} = ٤ \text{ وحدة}$$

تقدر شدة استضاءة السطح

بوحدة (اللومن/متر^٢)

أو ما يعرف باللوكس LUX

الأسئلة

س ١ اكمل ما يأتي

- ١- ينتقل الضوء في الوسط المادي الشفاف على هيئة يمكن التحكم في
- ٢- يتكون الضوء الأبيض من ألوان تعرف بألوان
- ٣- من الأوساط الشفافة بينما من الأوساط المعتمة.
- ٤- شدة استضاءة سطح ما تتناسب مع بين السطح ومصدر الضوء.
- ٥- طاقة الفوتون = ×
- ٦- زيادة سمك الوسط أو يقلل من الضوء خلاله.

س ٢ اكتب المصطلح العلمي

- ١- الوسط الذي يسمح بنفاذ الضوء خلاله.
- ٢- كمية الضوء الساقطة عمودياً على وحدة المساحات من السطح في الثانية الواحدة.
- ٣- المسافة التي يقطعها الضوء في الثانية الواحدة.
- ٤- عالم اثبت أن الضوء يتكون من الطاقة.
- ٥- أكبر ألوان الطيف انحرافاً.
- ٦- كمات من الطاقة المكونة لموجة الضوء.
- ٧- يستخدم في تحليل الضوء الأبيض.

س ٣ علل لما يأتي

- ١- لا نرى الأشياء خلف الزجاج المصنفر بوضوح.
- ٢- طاقة فوتون الضوء الأحمر أقل من طاقة فوتون الضوء البرتقالي.
- ٣- تقل شدة استضاءة السطح بزيادة المسافة بين السطح ومصدر الضوء.
- ٤- عدم رؤية الشوائب التي قد توجد في العسل الأسود.
- ٥- يعتبر جلد الإنسان وسط معتم.

٦- يمكن لموجات الضوء المرور من فتحات صغيرة.

٧- لا يسمح الخشب بمرور الضوء خلاله.

س ء قارن بين كل من

١- الوسط الشفاف - الوسط شبه الشفاف - الوسط المعتم.
(من حيث نفاذية الضوء خلاله - ذكر مثال لكل وسط)

٢- الضوء الأحمر - الضوء البنفسجي (من حيث الطول الموجي - التردد - الانحراف).

س ه ماذا يحدث عند

١- سقوط ضوء أبيض علي الوجه اللامع لقرص مدمج (CD).

٢- وضع شريحة من كيس بلاستيك شفاف على صورة فوتوغرافية.

٣- نقص المسافة بين مصدر ضوئي ما و سطح معتم من ١٠ متر إلى ٥ متر.

٤- وضع ماصة في زجاجة شفافة بها لبن وأخرى في زجاجة بها ماء.

س ٦ استخرج الكلمة الشاذة ثم اربط بين باقي الكلمات

١- أخضر - أحمر - أبيض - نيلى.

٢- عسل أسود - خشب - جلد - عسل أبيض.

٣- زجاج شفاف - ماء نقي - هواء - زجاج مصنفر.

س ٧ اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين

- ١- موجات الضوء
(ميكانيكية مستعرضة / كهرومغناطيسية طولية / كهرومغناطيسية مستعرضة)
- ٢- جلد الإنسان من الأوساط المادية
(الشفافة / المعتمة / نصف الشفافة)
- ٣- طاقة فوتون الضوء الأخضر طاقة فوتون الضوء الأصفر.
(أكبر من / تساوي / أقل من)
- ٤- لا يستطيع الضوء النفاذ خلال
(الهواء / الماء النقي / الفلين / الزجاج المصنفر)
- ٥- يتحلل الضوء الأبيض عند سقوطه على
(سطح الماء / حائط / منشور ثلاثي زجاجي / حائل أبيض)
- ٦- يسير الضوء في خطوط
(حلزونية / دائرية / مستقيمة / منحنية / شبه دائرية)
- ٧- يعتبر من الأوساط الشفافة التي تسمح بنفاذ الضوء خلاله.
(الزجاج المصنفر / الماء / العسل الأسود / ورقة الشجر)
- ٨- أثبت العالم أن موجة الضوء تتكون من كمات من الطاقة.
(اسحق نيوتن / الحسن بن الهيثم / هيرتز / ماكس بلانك)

س ٨ صوب ما تحته خط

- ١- موجات الضوء المرئي يتراوح طولها بين ٣٥٠ : ٧٥٠ نانومتر.
- ٢- تقدر سرعة الضوء بالمساحة التي يقطعها الضوء في الثانية الواحدة.
- ٣- ينتقل الضوء في الوسط الشفاف على هيئة خطوط مستقيمة يمكن التحكم في سرعتها.
- ٤- يعتبر جسم الإنسان من أمثلة الأجسام المصقولة.
- ٥- أثبت العالم بلانك أن طاقة الفوتون تتناسب طردياً مع سعة موجته.
- ٦- يعتبر الوسط الذي ترى الأجسام الموضوعة خلفه غير واضحة وسطاً معتماً.
- ٧- الضوء الأحمر ينحرف بالقرب من قاعدة المنشور.
- ٨- سرعة الضوء في الفراغ تساوي 3×10^{10} كم/س
- ٩- يعتبر الضوء الأبيض ضوءاً مركباً من تسعة ألوان.
- ١٠- طاقة الفوتون = متغير بلانك \times تردد الفوتون.

س ٩ ما المقصود بكل من

- ١- سرعة الضوء.
- ٢- شدة الاستضاءة.
- ٣- قانون التربيع العكسي.

انعكاس وانكسار الضوء

الدرس الثالث

علمت من الدرس السابق :



الضوء

- يسير في خطوط مستقيمة. • لا ينفذ خلال الأجسام المعتمة.
- لذا عند سقوط الأشعة الضوئية على جسم معتم ، فإنها لا تنفذ خلاله ، فتتكون خلفه منطقة مظلمة بنفس هيئته تعرف **بظل الجسم**.

علل ؟ تكون ظلال للأجسام المعتمة.

لأن الضوء يسير في خطوط مستقيمة ، لا ينفذ خلال الأجسام المعتمة.

ترتبط دراسة الضوء بمفهومين أساسيين ، وهما :

أولاً انعكاس الضوء	ثانياً انكسار الضوء
	

أولاً انعكاس الضوء



انعكاس الضوء

نلاحظ تكون صور مقلوبة للأشجار والمباني والسيارات على الطريق عند سقوط الامطار أو علي سطح ماء ساكن ، وتفسر تلك المشاهدات بحدوث **ظاهرة انعكاس الضوء**.

انعكاس الضوء : ارتداد موجات الضوء إلى نفس وسط السقوط عندما تقابل سطحاً عاكساً.

لدراسة انعكاس الضوء يلزم التعرف على بعض المفاهيم المرتبطة به



الشعاع الضوئي الساقط هو خط مستقيم يُمثل الحزمة الضوئية

الساقطة على السطح العاكس، ويلامسه عند نقطة السقوط.

الشعاع الضوئي المنعكس هو خط مستقيم يُمثل الحزمة الضوئية

المرتدة عن السطح العاكس، ويلامسه عند نقطة السقوط.

زاوية سقوط الشعاع الضوئي هي الزاوية المحصورة

بين الشعاع الضوئي الساقط

والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.

زاوية انعكاس الشعاع الضوئي هي الزاوية المحصورة

بين الشعاع الضوئي المنعكس

والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.

ما معنى أن ... ؟

• **زاوية انعكاس شعاع ضوئي على سطح عاكس ٢٥**

• **زاوية سقوط شعاع ضوئي على سطح عاكس ٥٠**

أي أن

الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تساوي ٢٥°

الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تساوي ٥٠°

يخضع انعكاس الضوء لقانونين ، ويمكن تحقيقهما بإجراء النشاط التالي :

نشاط ١ تحقيق قانونا انعكاس الضوء



تحذير
احذو توجيه
محاج الليزر
مباشرة للعين

الأدوات المستخدمة :

- ورقة بيضاء. • مرآة مستوية. • مشبكى ورق.
- مسطرة. • منقلة. • دبوسين.

الخطوات :

١- ارسم خط أفقى (س ص) على الورقة البيضاء ليمثل السطح العاكس ،
ثم ثبت المرآة المستوية عمودياً عليه باستخدام مشبكى الورق.

٢- أقم خط متقطع (ن م) عمودى على الخط (س ص) ليمثل العمود المقام.

٣- ارسم خط مستقيم مائل (م م) ليمثل الشعاع الضوئى الساقط ،

ثم قس الزاوية (X) المحصورة بينه وبين
العمود المقام (ن م) والتي تمثل زاوية السقوط.

٤- ثبت الدبوس (١٤) على الخط المستقيم (م م).

٥- انظر للجانب الآخر من المرآة وثبت الدبوس (٢٤)

بحيث يكون على استقامة صورة الدبوس (١٤)
ثم ارفعه من بعد تحديد موضعه.

٦- ارسم خط مستقيم يمر بموضع الدبوس (٢٤) ومده على استقامته

ليقابل السطح العاكس (س ص) عند النقطة (م)

ليمثل الخط المستقيم (ب م) الشعاع الضوئى المنعكس.

الملاحظة

• زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

• تتغير زاوية الانعكاس تبعاً لتغير زاوية
السقوط بحيث تكون مساوية لها دائماً.

٧- قس الزاوية المحصورة بين الخط المستقيم (ب م)
والعمود المقام (ن م) والتي تمثل زاوية الانعكاس.

٨- غير زاوية السقوط عدة مرات ، وعين فى كل مرة
زاوية الانعكاس المقابلة لها.

الاستنتاج

يخضع الضوء فى انعكاسه لقانونين ، يعرفا بقانونى انعكاس الضوء ، وهما :

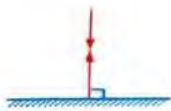
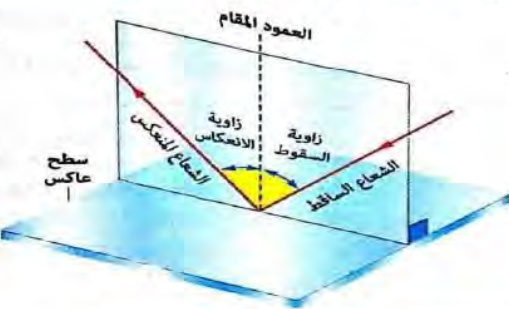
قانونا انعكاس الضوء :

القانون الأول

زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

القانون الثانى

الشعاع الضوئى الساقط والشعاع الضوئى المنعكس
والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تقع
جميعها فى مستوى واحد ، عمودى على السطح العاكس



ماذا يحدث عند ... ؟ سقوط شعاع ضوئى عمودياً على

سطح عاكس ، مع تحليل اجابتك.

يرتد على نفسه ، لأن كلاً من زاويتي السقوط والانعكاس تساوى صفر

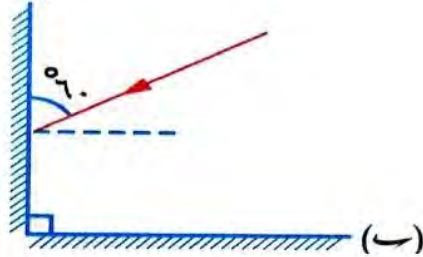
ما معنى قولنا ... ؟ زاوية سقوط شعاع ضوئى على سطح عاكس تساوى صفر

أى أن الشعاع الضوئى سقط عمودياً على السطح العاكس.

مثال ١ أوجد قيمة زاوية السقوط و زاوية الانعكاس في الأشكال التالية :

			
زاوية السقوط = زاوية الانعكاس $60 = 120 \div 2$	زاوية السقوط = زاوية الانعكاس $30 = 60 - 90$	زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = صفر	زاوية السقوط = زاوية الانعكاس $45 = 45$

(٢)



أداء ذاتي من الشكل المقابل ، أكمل :

مسار الشعاع الضوئي الساقط على المرآة (٢)

بحيث ينعكس على المرآة (ب) ، ثم عين

زاوية الانعكاس عن المرآة (ب).

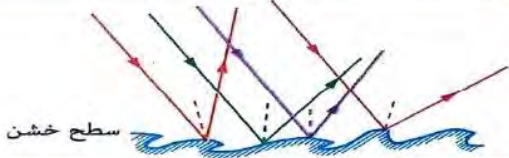
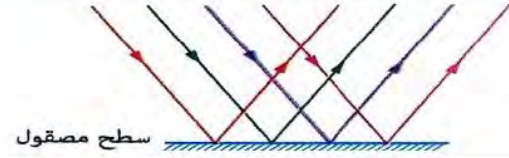
الحل

زاوية السقوط عن المرآة (٢) =

زاوية السقوط عن المرآة (ب) =

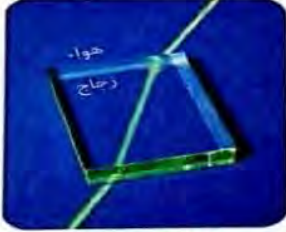
أنواع انعكاس الضوء

يصنف الانعكاس في الضوء إلى نوعين ، هما :

الانعكاس غير المنتظم	الانعكاس المنتظم
الانعكاس غير المنتظم : هو ارتداد الأشعة الضوئية في عدة اتجاهات ، عند سقوطها على سطح خشن.	الانعكاس المنتظم : هو ارتداد الأشعة الضوئية في اتجاه واحد ، عند سقوطها على سطح مصقول.
الشكل التوضيحي	
	
الأسطح التي يحدث عليها	
<ul style="list-style-type: none"> الأسطح الخشنة ، مثل : <ul style="list-style-type: none"> سطح ورقة شجر. چاكت من الصوف. قطعة من الجلد. 	<ul style="list-style-type: none"> الأسطح المصقولة ، مثل : <ul style="list-style-type: none"> سطح المرآة المستوية. لوح من الاستانلس. شريحة مستوية من رقائق الألومنيوم (الفويل).
انطباق قانوني انعكاس الضوء عليه	
ينطبقا	ينطبقا
<p>ماذا يحدث عند ؟</p> <p>سقوط الأشعة الضوئية على الأسطح الخشنة.</p> <p>تنعكس الأشعة بشكل غير منتظم في عدة اتجاهات.</p>	<p>علل ؟</p> <p>تعمل أسطح المعادن المصقولة كمرآة.</p> <p>لأن الأشعة الضوئية الساقطة على سطحها تنعكس بشكل منتظم في اتجاه واحد.</p>

" للاطلاع فقط "

المرآة النظيفة سطحها يعكس الضوء بشكل منتظم ، لذا لا يرى سطحها اللماع النظيف ، على عكس المرآة المتسخة التي يعكس سطحها الضوء بشكل غير منتظم فيمكننا رؤية سطحها اللماع غير النظيف



انكسار الضوء

- يتغير مسار برميل يتحرك بقوة دفع ثابتة عند **انتقاله** مائلاً من الأسفلت إلى الرمل ثم إلى الأسفلت مرة أخرى ، وذلك **نتيجة لاختلاف** سرعته في الواسطين.

وينفس الكيفية

- يتغير مسار الشعاع الضوئي عند **انتقاله مائلاً** من وسط شفاف (كالهواء) إلى وسط شفاف آخر (كالزجاج) مختلف عنه في **الكثافة الضوئية**. وتعرف هذه الظاهرة باسم **انكسار الضوء**.

الكثافة الضوئية : هي قدرة الوسط الشفاف على كسر الأشعة الضوئية.

انكسار الضوء : هو تغير مسار الشعاع الضوئي عند انتقاله مائلاً من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر مختلف عنه في الكثافة الضوئية.

" ملحوظة "

تختلف **سرعة الضوء** من وسط لآخر تبعاً لاختلاف **الكثافة الضوئية** للوسط فكلما زادت الكثافة الضوئية للوسط تقل سرعة الضوء فيه ، والعكس صحيح " علاقة عكسية "

تطبيق

الهواء والماء والزجاج أمثلة لأوساط شفافة مختلفة في الكثافة الضوئية ، ويمكن ترتيبها **كالتالي** :
من حيث **الكثافة الضوئية** : الزجاج < الماء < الهواء .
من حيث **سرعة الضوء فيها** : الزجاج > الماء > الهواء .

علل ؟

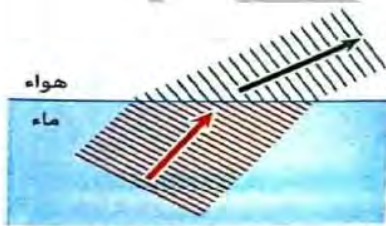
١- ينكسر الشعاع الضوئي عند انتقاله مائلاً من الهواء إلى الزجاج.

لاختلاف سرعة الضوء في الهواء عنها في الزجاج.

٢- تتغير سرعة الضوء عند انتقاله مائلاً من وسط شفاف (كالماء)

إلى آخر (كالهواء) بالرغم من ثبات التردد.

نتيجة للتغير الحادث في الطول الموجي.



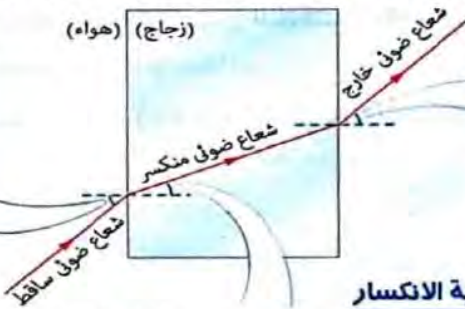
مفاهيم خاصة بانكسار الضوء

لدراسة عملية انكسار الضوء يلزم التعرف أولاً على بعض المفاهيم المرتبطة به :

زاوية السقوط

الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئي الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل.

(زجاج) (هوا)



زاوية الخروج

الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئي الخارج والعمود المقام من نقطة الخروج على السطح الفاصل.

زاوية الانكسار

الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئي المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل.

ما معنى أن ...؟

زاوية خروج شعاع ضوئي ٣٠°

زاوية انكسار شعاع ضوئي ٤٥°

أي أن

الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئي الخارج والعمود المقام من نقطة الخروج على السطح الفاصل تساوي ٣٠°

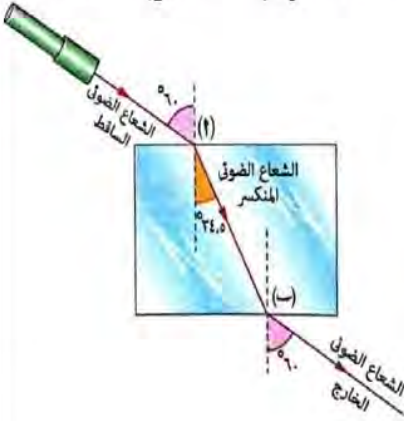
الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئي المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل تساوي ٤٥°

ويمكن تحقيق عملية انكسار الضوء ، بإجراء النشاط التالي :

نشاط ٢ تحقيق انكسار الضوء

الأدوات المستخدمة : • قطعة من الزجاج السميكة على هيئة متوازي مستطيلات. • منقلة. • ورقة بيضاء. • قلم ليزر.

الخطوات :



١- ضع متوازي المستطيلات على الورقة البيضاء وحدد محيطه بالقلم.
٢- أسقط شعاعاً مائلاً من قلم الليزر عند نقطة السقوط (P) على أحد أوجه متوازي المستطيلات وحدد مساره بالقلم والمسطرة ليُمثل الشعاع الضوئي الساقط.

٣- حدد مسار الشعاع الضوئي الخارج من نقطة الخروج (Q) على الوجه المقابل من متوازي المستطيلات.

٤- ارفع متوازي المستطيلات. وصل بين النقطتين (P) ، (Q) بخط مستقيم ليُمثل الشعاع الضوئي المنكسر.

٥- ارسم عند كل من النقطتين (P) ، (Q) خط رأسي متقطع ليُمثل العمود المقام.

الملاحظة :

- يتغير مسار (ينكسر) الشعاع الضوئي الساقط عند انتقاله مائلاً من الهواء للزجاج أو من الزجاج للهواء.
- زاوية السقوط (٦٠) ≠ زاوية الانكسار (٣٤,٥).
- زاوية السقوط (٦٠) = زاوية الخروج (٦٠).
- الشعاع الضوئي الساقط يوازي الشعاع الضوئي الخارج.

الاستنتاج :

تحدث ظاهرة انكسار الضوء عند انتقال الشعاع الضوئي مائلاً من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر مختلف عنه في الكثافة الضوئية.

معامل الانكسار المطلق للوسط

تعرف العلاقة بين سرعة الضوء في الهواء وسرعته في أي وسط آخر باسم معامل الانكسار المطلق (n) والذي يمكن تعريفه كالتالي :

معامل الانكسار المطلق : هو النسبة بين سرعة الضوء في الهواء وسرعته في الوسط الشفاف.

$$\text{معامل الانكسار المطلق للوسط (n)} = \frac{\text{سرعة الضوء في الهواء}}{\text{سرعة الضوء في الوسط}}$$

" للاطلاع فقط "

- لا توجد وحدة قياس لمعامل الانكسار المطلق لأنه عبارة عن نسبة بين سرعتين.
- معامل الانكسار النسبي لوسط شفاف : هو النسبة بين معامل الانكسار المطلق له ومعامل الانكسار المطلق لوسط شفاف

" ملحوظة "

سرعة الضوء في الهواء أكبر مما في أي وسط آخر وتقل عند انتقاله إلى أي وسط شفاف آخر

ما معنى أن ؟

● معامل الانكسار المطلق للماء ١,٣٣

أي ان النسبة بين
سرعة الضوء في الهواء
وسرعته في الماء تساوى ١,٣٣

علل ؟

● معامل الانكسار المطلق لأي وسط شفاف

دائماً أكبر من الواحد الصحيح.
لأن سرعة الضوء في الهواء أكبر من سرعته
في أي وسط شفاف آخر.

ويمكن حساب كل من التردد وعدد أسنان الترس وعدد دوراته والزمن ، كما يتضح مما يلي :



مثال ٢

احسب معامل الانكسار المطلق للكحول الإيثيلي علماً بأن سرعة الضوء فيه ٢,٢ × ١٠^٨ م/ث

الحل

$$\text{معامل الانكسار المطلق للكحول الإيثيلي} = \frac{\text{سرعة الضوء في الهواء}}{\text{سرعة الضوء في الكحول الإيثيلي}} = \frac{3 \times 10^8}{2,2 \times 10^8} = 1,4 \text{ تقريباً.}$$

مثال ٣

احسب سرعة الضوء في الزجاج ، إذا كانت سرعته في الهواء ٣ × ١٠^٨ م/ث

{ معامل الانكسار المطلق للزجاج ١,٥ }

الحل

$$\text{سرعة الضوء في الزجاج} = \frac{\text{سرعة الضوء في الهواء}}{\text{معامل الانكسار المطلق للزجاج}} = \frac{3 \times 10^8}{1,5} = 2 \times 10^8 \text{ م/ث}$$

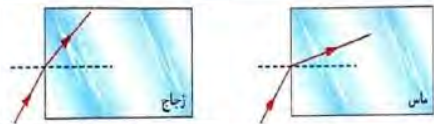
ملحوظة

الوسط الذي معامل انكساره المطلق كبير ، تكون :

- كثافته الضوئية كبيرة. (قدرته على كسر "تغيير مسار" الشعاع الضوئي المار فيه كبيرة) " علاقة طردية ..
- سرعة الضوء فيه صغيرة " علاقة عكسية ..

تطبيق

قدرة الماس على كسر الأشعة الضوئية أكبر من قدرة الزجاج علل ؟
لأن معامل الانكسار المطلق للماس أكبر من معامل الانكسار المطلق للزجاج.



مسار الأشعة الضوئية الساقطة على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية

● عند انتقال شعاع ضوئي مائلاً من وسط أقل كثافة ضوئية (معامل انكساره أقل) كالهواء إلى وسط أكبر كثافة ضوئية (معامل انكساره أكبر) كالزجاج	● عند انتقال شعاع ضوئي مائلاً من وسط أكبر كثافة ضوئية (معامل انكساره أكبر) كالزجاج إلى وسط أقل كثافة ضوئية (معامل انكساره أقل) كالهواء	● عند سقوط شعاع ضوئي عمودياً على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية
---	---	--

ما النتائج المترتبة على ذلك ؟

ينفذ الشعاع الضوئي على استقامته دون ان يعاني انكساراً	ينكسر الشعاع الضوئي مبتعداً عن العمود المقام على السطح الفاصل بين الوسطين الشفافين العمود المقام	ينكسر الشعاع الضوئي مقترباً من العمود المقام على السطح الفاصل بين الوسطين الشفافين العمود المقام
زاوية السقوط تساوي صفر	زاوية السقوط (X) أقل من زاوية الانكسار (Y)	زاوية السقوط (X) أكبر من زاوية الانكسار (Y)

سقوط الشعاع الضوئي **مائلاً** على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية (أي ان زاوية السقوط لا تساوي صفر).

ظواهر طبيعية مرتبطة بانعكاس وانكسار الضوء

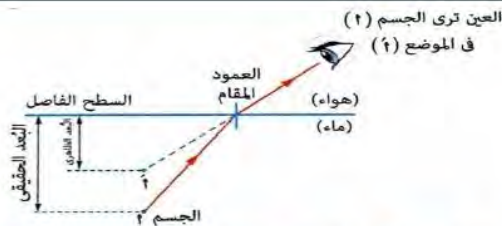
١- رؤية الأجسام في غير أشكالها الطبيعية

◀ عند النظر لجسم مغمور جزء منه في الماء - كالقلم - فإنه يبدو وكأنه مكسور ... **علل ؟**



لأن الأشعة الضوئية الصادرة عن الجزء المغمور في الماء تنكسر مبتعدة عن العمود المقام ، فترى العين امتدادات الأشعة المنكسرة المكونة لصورة الجسم.

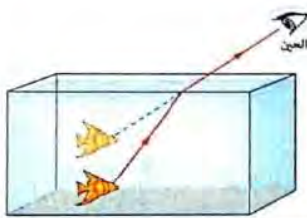
٢- رؤية الأجسام في غير مواضعها الحقيقية



◀ عند النظر لجسم مغمور كلياً في الماء - قطعة نقود - من أعلى أحد جوانب إناء زجاجي فإنه يبدو في موضع ظاهري مرتفعاً قليلاً عن موضعه الحقيقي .. **علل ؟**

لأن الأشعة الضوئية الصادرة عن الجسم المغمور في الماء تنكسر مبتعدة عن العمود المقام ، فترى العين امتدادات الأشعة المنكسرة المكونة لصورة الجسم.

علل ؟ رؤية السمكة في الماء في موضع أعلى قليلاً من موضعها الحقيقي عند النظر إليها من أعلى أحد جوانب الحوض.



لأن الأشعة الضوئية الصادرة عن السمكة تنكسر مبتعدة عن العمود المقام ، فترى العين امتدادات الأشعة المنكسرة المكونة لصورة السمكة.

ملحوظة

لتحديد الموضع الحقيقي لجسم مغمور كلياً في الماء النظر إليه رأسياً (عمودياً على سطح الماء)



٣- ظاهرة السراب

ظاهرة السراب : هي ظاهرة طبيعية تحدث في الطرق الصحراوية ، وقت الظهيرة - خاصة في فصل الصيف - تظهر فيها الأجسام مقلوبة ، وكأنها على مسطح خيالي من المياه.



ظاهرة السراب



ظاهرة السراب

علل ؟ حدوث ظاهرة السراب في المناطق الصحراوية وقت الظهيرة.

لحدوث انعكاس وانكسار للضوء

في طبقات الهواء المختلفة في درجة الحرارة

الأسئلة

س ١ أكمل ما يأتي

- ١- في الانعكاس المنتظم ترتد الأشعة الضوئية في عندما تسقط على
- ٢- ينعكس الضوء بحيث تكون زاوية = زاوية
- ٣- عند النظر لقطعة نقود معدنية في كوب به ماء يكون موضعها منخفضاً عن موضعها
- ٤- النسبة بين زاوية السقوط إلى زاوية الانعكاس تساوي
- ٥- تحدث ظاهرة السراب في وقت في المناطق
- ٦- يصنف الانعكاس إلى نوعين هما و
- ٧- ورق الشجر والجلد من الأسطح التي يحدث عليها انعكاساً بينما الأسطح المصقولة يحدث عليها انعكاساً
- ٨- يسير الضوء في خطوط ولا الأجسام المعتمة.

س ٢ اكتب المصطلح العلمي

- ١- ارتداد الموجات الضوئية إلى نفس الوسط الصادر منه عندما تقابل سطحاً عاكساً.
- ٢- النسبة بين سرعة الضوء في الهواء وسرعته في أي وسط شفاف آخر.
- ٣- الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الخارج والعمود المقام من نقطة الخروج على السطح الفاصل.
- ٤- ارتداد الأشعة الضوئية في عدة اتجاهات مختلفة عند سقوطها على سطح خشن.
- ٥- قدرة الوسط الشفاف على كسر الأشعة الضوئية.
- ٦- الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.
- ٧- زاوية سقوط شعاع ضوئي تساوي زاوية انعكاسه.
- ٨- الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.
- ٩- ظاهرة طبيعية تحدث في الطرق الصحراوية وقت الظهيرة تظهر فيها الأجسام مقلوبة وكأنها على مسطح خيالي من المياه.
- ١٠- تغير مسار الضوء عند انتقاله من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر مختلف عنه في الكثافة الضوئية.

س ٣ علل لما يأتي

- ١- حدوث ظاهرة السراب.
- ٢- تبدو أرضية حمام السباحة أعلى من موضعه الحقيقي.
- ٣- معامل الانكسار المطلق لأي وسط شفاف دائماً أكبر من الواحد الصحيح.
- ٤- تكون ظلال للأجسام المعتمة.
- ٥- الشعاع الضوئي الساقط عمودياً على سطح عاكس يرتد على نفسه.
- ٦- زاوية السقوط لا تساوي زاوية الانكسار دائماً.
- ٧- ينكسر الشعاع الضوئي عند انتقاله مائلاً بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية.
- ٨- لا ينكسر الشعاع الضوئي الذي يسقط عمودياً على السطح الفاصل بين وسطين مختلفين في الكثافة الضوئية.

س ٤ قارن بين كل من

١- الانعكاس المنتظم – الانعكاس غير المنتظم.

٢- انعكاس الضوء – انكسار الضوء.

س ٥ ماذا يحدث عند

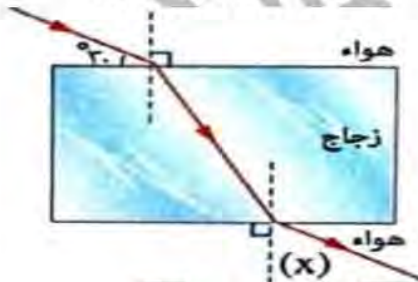
- ١- سقوط الأشعة الضوئية علي شئ مصنوعة من الجلد.
- ٢- إضافة مادة إلى وسط شفاف تزيد من كثافته الضوئية.
- ٣- تغير سرعة الضوء عند انتقاله من وسط إلى وسط شفاف آخر.
- ٤- انكسار الأشعة الضوئية الصادرة من الجزء المغمور من جسم في الماء.
- ٥- حدوث انعكاس وانكسار للضوء في الصحراء وقت الظهيرة.

س ٦ اذكر مثالا واحدا لكل من

- ١- سطح يحدث عليه انعكاس منتظم للضوء.
- ٢- ظاهرة مرتبطة بالانعكاس وانكسار الضوء.
- ٣- سطح يحدث انعكاس غير منتظم للضوء.

س ٧ اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين

- ١- إذا كانت الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس 50° فإن زاوية الانعكاس تساوي



(40° / 50° / 90° / 120°)

- ٢- من الشكل المقابل قيمة الزاوية (X) تساوي

(30° / $34,5^\circ$ / 60° / $48,5^\circ$)

- ٣- عند سقوط شعاع ضوئي عمودياً على سطح عاكس فإن زاوية السقوط تساوي

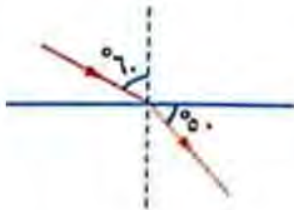
(60° / 45° / صفر / 90°)

- ٤- يرجع انكسار الضوء إلى اختلاف الضوء في الاوساط الشفافة المختلفة.

(تردد / سرعة / حجم / شدة)

- ٥- من الشكل المقابل النسبة بين زاوية السقوط وزاوية الانكسار تساوي

($\frac{2}{3}$ / $\frac{3}{2}$ / $\frac{1}{2}$ / $\frac{2}{1}$)



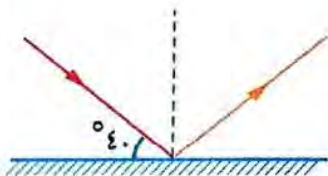
- ٦- يحدث علي سطح انعكاساً غير منتظم.

(البلاستيك / الجلد / الصوف / الاستانلس)

- ١- زاوية سقوط شعاع ضوئي على سطح مرآة مستوية 50°
- ٢- معامل الانكسار المطلق للزجاج $= 1,5$
- ٣- زاوية خروج شعاع ضوئي 60°
- ٤- زاوية سقوط شعاع ضوئي على سطح عاكس تساوي صفر.
- ٥- زاوية انكسار شعاع ضوئي $34,5^\circ$

س ٩ مسائل متنوعة

- ١- احسب معامل الانكسار المطلق لمادة الماس ، علماً بأن سرعة الضوء فيها تساوي $1,25 \times 10^8$ م/ث



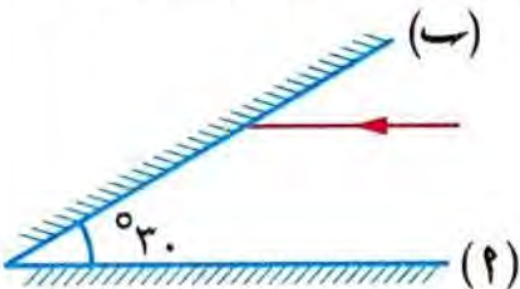
- ٢- من الشكل المقابل احسب قيمة :
(أ) زاوية الانعكاس.

(ب) الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط

والشعاع الضوئي المنعكس ، إذا أصبحت الزاوية بين الشعاع الضوئي الساقط والمرآة 20°

- ٣- احسب سرعة الضوء في الزجاج إذا علمت أن معامل انكساره $1,5$

- ٤- في الشكل المقابل : (٢) ، (ب) مرآتان مستويتان ، والشعاع الضوئي الساقط على المرآة (ب) موازياً للمرآة (٢) :



- ١- أكمل مسار الشعاع الضوئي حتي ينعكس عن المرآة (ب).
- ٢- كم تكون زاوية الانعكاس عن المرآة (ب).
- ٣- كم تكون زاوية السقوط على المرآة (٢).

نموذج رقم ١

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤

الدرجة /

الصف الثانى الإعدادى

١٠

السؤال الأول :

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسين :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

١- سرعة الصوت تكون أكبر ما يمكن فى

(الهواء / الماء / الخشب / الفراغ)

٢- طاقة الضوء البرتقالى أكبر من طاقة الضوء

(الأصفر / الأزرق / الأحمر / النىلى)

٣- يُعتبر من الأوساط الشفافة التى تسمح بنفاذ الضوء خلالها.

(ورق الشجر / اللبن / الهواء / الجلد)

٤- إذا كانت المسافة الأفقية بين مركز التضاغط الثالث ومركز التضاغط الخامس عند

انتشار موجة ما يساوى ٢٠ متر ، فإن الطول الموجى يساوى

(٥ / ١٠ / ٢٠ / ٤٠)

(ب) علل :

(درجة واحدة)

لا يسمع الإنسان موجات جهاز السونار عند عمل الفحوصات الطبية.

السؤال الثانى :

(أ) اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة من العبارات الآتية : (٤ درجات كل نقطة درجة)

١- موجات لا يلزم لانتشارها وجود وسط مادي ، حيث يمكنها الانتشار فى الفراغ.

٢- مؤثر خارجى يؤثر على الأذن فيسبب الإحساس بالسمع.

٣- كمات من الطاقة المكونة لموجة الضوء.

٤- كمية الضوء الساقطة عمودياً على وحدة المساحات ١م^٢ من السطح فى الثانية الواحدة.

(درجة واحدة)

(ب) أدير عجلة سافار بمعدل ٣٦٠ دورة فى دقيقة ونصف وبملاسة الصفيحة المرنة

لأحد أسنان الترس أصدر صوتاً تردده ٤٠٠ هيرتز ، احسب عدد أسنان الترس.

السؤال الأول :(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسين :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

١- ٤ مللى متر =

(٤ × ١٠ نانومتر / ٤ × ١٠^٣ ميكرومتر / ٤ × ١٠^{-٣} متر / جميع ما سبق)

٢- من النغمات الصوتية غير منتظمة التردد

(البيانو / الشوكة الرنانة / الدراجة البخارية / الناي)

٣- تتناسب طاقة الفوتون تناسباً

(طردياً مع تردده / عكسياً مع سرعته / طردياً مع طوله الموجى / عكسياً مع تردده)

٤- إذا كانت النسبة بين سرعتى موجتين متساويتين التردد (٢ : ٤) فإن النسبة بين الطول

الموجى للموجتين

(٢ : ١ / ٢ : ٤ / ١ : ٢ / ٤ : ١)

(ب) علل :

(درجة واحدة)

تستخدم الموجات فوق السمعية فى تعقيم الماء واللبن والمواد الغذائية.

السؤال الثانى :(أ) أكمل العبارات الآتية :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

١- النغمة التوافقية أقل وأعلى من تلك التى للنغمة الأساسية.

٢- يتناسب تردد الموجة تناسباً مع الزمن الدورى ، ويتناسب الطول الموجى

تناسباً مع سرعة الموجة.

٣- أقل ألوان الطيف تردداً وأقلها طولاً موجياً

٤- يستطيع الإنسان تمييز الأصوات التى يتراوح ترددها بين :

(ب) احسب :

(درجة واحدة)

المسافة بين القمر والأرض بالكيلو متر ، إذا علمت أن ضوء الشمس المنعكس

على سطح القمر يصل إلى سطح الأرض بعد ١,٣ ث

السؤال الأول :(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

- ١- صوت الرجل صوت المرأة.
(أعلى درجة / أعلى حدة / أكثر غلظة / أعلى طبقة)
- ٢- أثبت العالم أن موجة الضوء عبارة عن فوتونات.
(نيوتن / الحسن بن الهيثم / ماكس بلانك / هيرتز)
- ٣- تتوقف النغمات التوافقية على الصوت.
(تردد مصدر / طبيعة مصدر / بُعد مصدر / قوة مصدر)
- ٤- كم سعة موجة من القمة الثانية إلى القاع الثالث فى موجة مستعرضة ؟
(٣ / ٥ / ٦ / ٨)

(ب) ماذا يحدث عند :

(درجة واحدة)

زيادة المسافة بين مصدر صوتى والأذن إلى ثلاثة أمثالها .. بالنسبة لشدة الصوت ..

السؤال الثانى :(أ) ضع علامة (√) أو علامة (×) أمام العبارات الآتية :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

- ١- موجات الضوء المرئى يتراوح طولها الموجى بين ٣٨٠ : ٧٠٠ متر. ()
- ٢- تتوقف درجة الصوت على سعة اهتزاز مصدره. ()
- ٣- سرعة الموجة ثابتة فى الوسط الواحد وتختلف من وسط لآخر. ()
- ٤- يسير الضوء فى الوسط الشفاف على هيئة خطوط منحنية. ()

(درجة واحدة)

(ب) عند إدارة عجلة ساقار باليد وملامسة أسنان أحد تروسها بصفحة مرنة ، أصدرت نغمة

ترددتها ٢٤٠ هيرتز ، وكان عدد أسنان الترس ٣٠ سناً ، فما عدد دورات العجلة فى الدقيقة.

السؤال الأول :

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

١- إذا قلت المسافة بين الأذن ومصدر الصوت إلى النصف ، فإن شدة الصوت المسموع

.....

(تقل للنصف / تزداد للضعف / تزداد أربعة أمثال قيمتها / تظل كما هي)

٢- عند تحليل الضوء الأبيض بواسطة المنشور الثلاثى الزجاجى ، فإننا نشاهد الضوء

..... بين الضوء الأزرق والضوء الأصفر.

(البنفسجى / الأحمر / الأخضر / النيلى)

٣- سرعة الصوت تكون أكبر ما يمكن فى

(الهواء / الماء / الخشب / الفراغ)

٤- المسافة الأفقية بين قمة وقاع متتاليين فى الموجة تساوى

(ربع الطول الموجى / نصف الطول الموجى / الطول الموجى / ضعف الطول الموجى)

(درجة واحدة)

(ب) احسب سرعة انتشار موجة تقطع مسافة قدرها ٢٠ متر خلال زمن قدره ٤ ثانية.

السؤال الثانى :

(أ) اختر من العمود (A) ما يناسب العمود (B) :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

الإجابة	(B)	(A)
١- (...)	(١) خاصية تميز بها الأذن بين الموجات الصوتية والضوئية.	١- سرعة الضوء
٢- (...)	(٢) خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات متساوية الشدة والدرجة.	٢- شدة الصوت
٣- (...)	(٣) خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات الضعيفة والقوية.	٣- تردد الموجة
٤- (...)	(٤) خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات الحادة والغليظة.	٤- نوع الصوت
	(٥) المسافة التى يقطعها الضوء فى الثانية الواحدة.	
	(٦) عدد الموجات الكاملة الحادثة فى الثانية الواحدة.	

(درجة واحدة)

(ب) ماذا يحدث عند :

وضع شريحة كيس بلاستيك شفاف على صورة فوتوغرافية.

نموذج رقم ٥

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤

الدرجة /

الصف الثانى الإعدادى

١٠

السؤال الأول :

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسين :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

١- يُصدر الخفاش موجات

(فوق سمعية / دون سمعية / سمعية / مستعرضة)

٢- الضوء أكبر ألوان الطيف تردداً.

(البنفسجى / الأحمر / الأبيض / الأخضر)

٣- تستطيع الأذن أن تميز بين الأصوات المختلفة اعتماداً على

(درجة الصوت / شدة الصوت / نوع الصوت / جميع ما سبق)

٤- جلد الإنسان من الأوساط المادية

(الشفافة / المعتمة / شبه الشفافة)

(درجة واحدة)

(ب) احسب : تردد النغمة الموسيقية المماثلة لتردد نغمة صادرة من عجلة ساقار ، عندما

تدار بسرعة ٩٦٠ دورة في دقيقتين ، علماً بأن عدد أسنان الترس ٣٠ سن.

السؤال الثانى :

(أ) استخراج الكلمة الشاذة ثم اربط بين باقى الكلمات :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

١- طول الموجة / سعة الموجة / تردد الموجة / ضغط الموجة.

٢- صوت شاكوش / صوت عصفور / صوت دراجة بخارية / صوت انفجار.

٣- أصفر / أبيض / بنفسجى / أخضر.

٤- ٢٥ هيرتز / ١٥ هيرتز / ١٠ هيرتز / ٥ هيرتز.

(درجة واحدة)

(ب) علل :

تنام كلاب الحراسة وإحدى أذنيها على الأرض.

السؤال الأول :(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

- ١- لا يسمع الإنسان الأصوات الصادرة عن الدوفين التى ترددها
(١٥ هيرتز / ٢٠٠ هيرتز / ٨٠ × ١٠^٣ هيرتز / ١٥ × ١٠^٣ هيرتز)
- ٢- عند تحليل الضوء الأبيض بواسطة المنشور الثلاثى الزجاجى ، يكون أقل ألوان الطيف انحرافاً الضوء
(البرتقالى / البنفسجى / الأزرق / الأحمر)
- ٣- عند زيادة المسافة بين مصدر الضوء وسطح ما
(تقل قوة إضاءة المصدر / تزداد قوة إضاءة المصدر / تقل شدة استضاءة السطح / تزداد شدة استضاءة السطح)
- ٤- إذا كان عدد أسنان أحد تروس عجلة سافار ٣٠ سنناً وتردد الصوت الناشئ عنه ٤٥٠ هيرتز فإنها تستغرق فى عمل ١٥٠ دورة كاملة زمناً قدره ثانية.
(٥ / ١٠ / ٥٠ / ١٠٠)

(درجة واحدة)

(ب) بما تفسر : تقل شدة الاستضاءة إلى الربع عند زيادة المسافة بين مصدر الضوء وسطح ما إلى الضعف.

السؤال الثانى :(أ) صوب ما تحته خط :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

- ١- سعة الموجة هو النسبة بين سرعة الموجة وترددها.
- ٢- الموجات دون السمعية يتراوح ترددها بين ٢٠ هيرتز : ٢٠ × ١٠^٣ هيرتز.
- ٣- سرعة الضوء فى الفراغ تساوى ٢ × ١٠^٨ كم/ث
- ٤- الديسيبل هو وحدة قياس شدة الصوت.

(درجة واحدة)

(ب) احسب : سرعة انتشار موجة ترددها ٦٠ هيرتز وطولها الموجى ٥٠ سم

السؤال الأول :

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسين :

١- الموجة الصوتية التى تقطع ٣٤٠٠ متر فى ١٠ ثانية وترددها ١٧٠ هيرتز يكون طولها الموجى متر.

(٠,٢ / ٢ / ٢٠ / ٢٢)

٢- تُستخدم الموجات التى ترددها لتفتيت حصوات الكلى والحالب دون إجراء عمليات جراحية.

(أقل من ٢٠ هيرتز / أكبر من ٢٠ هيرتز / ٢٠ كيلوهرتز / أكبر من ٢٠ كيلوهرتز)

٣- يتحلل الضوء الأبيض عند سقوطه على

(سطح الماء / قرص مدمج / حائط / حائل أبيض)

٤- لا يستطيع الضوء النفاذ فى

(الهواء / الفلين / الزجاج المصنفر / الماء النقى)

(ب) ماذا يحدث عند :

(درجة واحدة)

نقص كل من تردد موجة وسرعة انتشارها إلى الربع " بالنسبة لطولها الموجى " .

السؤال الثانى :

(أ) ضع علامة (✓) أو علامة (×) أمام العبارات الآتية :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

١- تتوقف شدة الصوت على سعة اهتزاز مصدره. ()

٢- يسير الضوء فى الوسط المُعتم على هيئة خطوط مستقيمة. ()

٣- إذا قلت المسافة بين مصدر الصوت والمستمع من ٤ متر إلى ٢ متر فإن شدة الصوت

تقل للربع. ()

٤- سرعة الموجة هى المسافة التى تقطعها الموجة فى الثانية الواحدة. ()

(ب) احسب :

(درجة واحدة)

الطول الموجى لموجة مستعرضة المسافة بين قمة وقاع متتاليين لها ٨ متر.

السؤال الأول :

- (أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسين :
- ١- الصوت الصادر عن اهتزاز وتر طوله ٢٠ سم يكون من الصوت الصادر عن وتر طوله ٨٠ سم (أقوى / أغلظ / أضعف / أرفع)
- ٢- سرعة الضوء الأخضر فى الهواء تساوى سرعة الضوء فيه. (الأصفر / البرتقالى / الأزرق / جميع ما سبق)
- ٣- لا تُسمع الأصوات المصاحبة لهبوب العواصف التى تسبق سقوط الأمطار ، لأن ترددها يكون أقل من (٢٠ نانو هيرتز / ٢٠ هيرتز / ٢٠ كيلو هيرتز / ٢٠ ميجا هيرتز)
- ٤- إذا كانت المسافة الرأسية بين قمة وقاع موجة ١٠ سم ، فإن سعة هذه الموجة تساوى (٥ / ١٠ / ٢٠ / ١٠٠)

(ب) علل :

(درجة واحدة)

تثبت اوتار العود الموسيقى على صندوق خشبى أجوف.

السؤال الثانى :

- (أ) اكتب المفهوم العلمى الدال على كل عبارة من العبارات الآتية : (٤ درجات كل نقطة درجة)
- ١- الزمن اللازم لعمل موجة واحدة.
- ٢- نغمة أساسية مصحوبة بنغمة توافقية.
- ٣- موجات يلزم لانتشارها وجود وسط مادي ، ولا تنتشر فى الفراغ.
- ٤- وسط يسمح بنفاذ الضوء من خلاله ، فترى الأجسام من خلفه بوضوح.

(ب) احسب :

(درجة واحدة)

الزمن الذى يستغرقه أحد تروس عجلة ساقار فى عمل ٩٠٠ دورة كاملة ، إذا كان عدد أسنانه ٤٠ سن وتردد الصوت الناشئ عن ملاسة الصفيحة المرنة للترس ١٥٠ هيرتز.

نموذج رقم ٩

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤

الدرجة /

الصف الثانى الإعدادى

١٠

السؤال الأول :

- (أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسين :
- ١- تُميز أذن الإنسان الصوت الذى تردده هيرتز.
(٥ / ٤٠٠ / ٣٠ × ١٠^٣ / ٥٠ × ١٠^٣)
- ٢- يسرى الضوء فى الفراغ مسافة ٣ × ١٠^٨ متر خلال ثانية.
(١ / ٢ / ٣ / ٤)
- ٣- تُستخدم الموجات فى الكشف عن الألغام الأرضية.
(دون السمعية / السمعية / فوق السمعية / جميع ما سبق)
- ٤- تتوقف شدة الصوت على
(سعة الاهتزاز / كثافة مادة الوسط / اتجاه الرياح / جميع الإجابات صحيحة)

(ب) بم تفسر :

(درجة واحدة)

يُمكن المقارنة بين كثافتى غازين بدلالة خاصية شدة الصوت.

السؤال الثانى :

- (أ) اذكر وظيفة (أو أهمية) كل من :
- ١- موجات الراديو.
٢- عجلة سافار.
٣- الصندوق الرنان.
٤- المنشور الثلاثى.

(ب) احسب :

(درجة واحدة)

سرعة انتشار موجة صوتية ترددها جسم ٢٠٠ هيرتز وطولها الموجى ١,٧ متر.

نموذج رقم ١٠

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤
الصف الثانى الإعدادىالدرجة /
١٠السؤال الأول :

- (أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسين :
- (٤ درجات كل نقطة درجة)
- ١- الصوت الذى تردده ٢٠٠ هيرتز من الصوت الذى تردده ١٠٠ هيرتز.
(أغلظ / أحد / أقوى / أضعف)
 - ٢- تتراوح الأطوال الموجية للضوء المرئى بين ٣٨٠ : ٧٠٠
(كيلومتر / سنتيمتر / ميكرومتر / نانومتر)
 - ٣- تردد النغمة التوافقية تردد النغمة الأساسية.
(أكبر من / أقل من / يساوى / لا توجد علاقة)
 - ٤- تتعين سرعة انتشار موجة من العلاقة ع =
($t \div l$ / $t \div l$ / $t \times l$ / $t + l$)

(ب) ما النتائج المترتبة على :

- (درجة واحدة)
- هبوب الرياح فى نفس اتجاه انطلاق صوت صفارة القطار .. بالنسبة لشدة الصوت المسموع ..

السؤال الثانى :

- (أ) اختر من العمود (A) ما يناسب العمود (B) :
- (٤ درجات كل نقطة درجة)

الإجابة	(B)	(A)
١- (...)	(١) خاصية تُميز بها الأذن بين الأصوات القوية والضعيفة.	١- درجة الصوت
٢- (...)	(٢) خاصية تُميز بها الأذن بين الأصوات متساوية الشدة والدرجة.	٢- سرعة الموجة
٣- (...)	(٣) خاصية تُميز بها الأذن بين الأصوات الحادة والغليظة.	٣- سرعة الضوء
٤- (...)	(٤) المسافة التى يقطعها الضوء فى الثانية الواحدة.	٤- شدة الصوت
	(٥) المسافة التى تقطعها الموجة فى الثانية الواحدة.	

(ب) احسب :

- (درجة واحدة)
- الطول الموجى لموجة طولية المسافة بين مركز التضاعط الثانى ومركز التخلخل الخامس لها تساوى ٧ متر

إجابة نموذج رقم ١

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤

الدرجة /

الصف الثانى الإعدادى

١٠

السؤال الأول :

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

١- سرعة الصوت تكون أكبر ما يمكن فى

(الهواء / الماء / الخشب / الفراغ)

٢- طاقة الضوء البرتقالى أكبر من طاقة الضوء

(الأصفر / الأزرق / الأحمر / النىلى)

٣- يُعتبر من الأوساط الشفافة التى تسمح بنفاذ الضوء خلالها.

(ورق الشجر / اللبن / الهواء / الجلد)

٤- إذا كانت المسافة الأفقية بين مركز التضاغط الثالث ومركز التضاغط الخامس عند

انتشار موجة ما يساوى ٢٠ متر ، فإن الطول الموجى يساوى

(٥ / ١٠ / ٢٠ / ٤٠)

(ب) علل :

(درجة واحدة)

لا يسمع الإنسان موجات جهاز السونار عند عمل الفحوصات الطبية.

لأنها موجات فوق سمعية ، وأذن الإنسان لا تدرك الأصوات التى يزيد ترددها عن ٢٠ كيلو هيرتز.

السؤال الثانى :

(أ) اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة من العبارات الآتية : (٤ درجات كل نقطة درجة)

١- موجات لا يلزم لانتشارها وجود وسط مادي ، حيث يمكنها الانتشار فى الفراغ.

الموجات الكهرومغناطيسية

الصوت

٢- مؤثر خارجى يؤثر على الأذن فيسبب الإحساس بالسمع.

الفوتونات

٣- كمات من الطاقة المكونة لموجة الضوء.

٤- كمية الضوء الساقطة عمودياً على وحدة المساحات م^٢ من السطح فى الثانية الواحدة.

شدة الاستضاءة

(درجة واحدة)

(ب) أدير عجلة سافار بمعدل ٣٦٠ دورة فى دقيقة ونصف وبملازمة الصفيحة المرنة

لأحد أسنان الترس أصدر صوتاً تردده ٤٠٠ هيرتز ، احسب عدد أسنان الترس.

$$= 60 \times 1,5 = 90 \text{ ثانية}$$

● الزمن بالثانية (ز)

$$\bullet \text{ عدد أسنان الترس (ن) } = \frac{\text{الزمن بالثانية (ز) } \times \text{التردد (ت)}}{\text{عدد الدورات (د)}} = \frac{400 \times 90}{360} = 100 \text{ سن}$$

الدرجة /

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤

إجابة نموذج رقم ٢

الصف الثاني الإعدادي

١٠

السؤال الأول :

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

١- ٤ مللي متر =

(٤ × ١٠ نانومتر / ٤ × ١٠^٣ ميكرومتر / ٤ × ١٠^{-٣} متر / جميع ما سبق)

٢- من النغمات الصوتية غير منتظمة التردد

(البيانو / الشوكة الرنانة / الدراجة البخارية / الناي)

٣- تتناسب طاقة الفوتون تناسباً

(طردياً مع تردده / عكسياً مع سرعته / طردياً مع طول الموجي / عكسياً مع تردده)

٤- إذا كانت النسبة بين سرعتي موجتين متساويتين التردد (٢ : ٤) فإن النسبة بين الطول

الموجي للموجتين (٢ : ١ / ٢ : ٤ / ١ : ٢ / ٤ : ١)

(ب) علل :

(درجة واحدة)

تستخدم الموجات فوق السمعية في تعقيم الماء واللبن والمواد الغذائية.

لقدرتها الفائقة في القضاء على بعض أنواع البكتيريا ووقف نشاط بعض الفيروسات.

السؤال الثاني :

(أ) أكمل العبارات الآتية :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

١- النغمة التوافقية أقل شدة وأعلى درجة من تلك التي للنغمة الأساسية.

٢- يتناسب تردد الموجة تناسباً عكسياً مع الزمن الدوري ، ويتناسب الطول الموجي تناسباً طردياً مع سرعة الموجة.

٣- أقل ألوان الطيف تردداً اللون الأحمر وأقلها طولاً موجياً اللون البنفسجي

٤- يستطيع الإنسان تمييز الأصوات التي يتراوح ترددها بين ٢٠ هيرتز : ٢٠ كيلو هيرتز

(ب) احسب :

(درجة واحدة)

المسافة بين القمر والأرض بالكيلو متر ، إذا علمت أن ضوء الشمس المنعكس

على سطح القمر يصل إلى سطح الأرض بعد ١,٣ ث

الحل :: سرعة الضوء (ع) = $\frac{\text{المسافة (ف)}}{\text{الزمن (ز)}}$:: المسافة (ف) = سرعة الضوء (ع) × الزمن (ز):: سرعة الضوء في الفراغ = 3×10^8 م/ث:: المسافة بين القمر والأرض (ف) = $3 \times 10^8 \times 1,3 = 3,9 \times 10^8$ متر// $3,9 \times 10^8 \times 3 = 1,17 \times 10^9$ كم

السؤال الأول :

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

- ١- صوت الرجل صوت المرأة.
(أعلى درجة / أعلى حدة / أكثر غلظة / أعلى طبقة)
- ٢- أثبت العالم أن موجة الضوء عبارة عن فوتونات.
(نيوتن / الحسن بن الهيثم / ماكس بلانك / هيرتز)
- ٣- تتوقف النغمات التوافقية على الصوت.
(تردد مصدر / طبيعة مصدر / بُعد مصدر / قوة مصدر)
- ٤- كم سعة موجة من القمة الثانية إلى القاع الثالث فى موجة مستعرضة ؟
(٣ / ٥ / ٦ / ٨)

(ب) ماذا يحدث عند :

(درجة واحدة)

زيادة المسافة بين مصدر صوتى والأذن إلى ثلاثة أمثالها .. بالنسبة لشدة الصوت ..
تقل شدة الصوت إلى التسع.

السؤال الثانى :

(أ) ضع علامة (√) أو علامة (X) أمام العبارات الآتية :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

- ١- موجات الضوء المرئى يتراوح طولها الموجى بين ٣٨٠ : ٧٠٠ متر. **نانومتر** (X)
- ٢- تتوقف درجة الصوت على سعة اهتزاز مصدره. **شدة** (X)
- ٣- سرعة الموجة ثابتة فى الوسط الواحد وتختلف من وسط لآخر. (√)
- ٤- يسير الضوء فى الوسط الشفاف على هيئة خطوط **منحنية**. **مستقيمة** (X)

(درجة واحدة)

(ب) عند إدارة عجلة سافار باليد وملامسة أسنان أحد تروسها بصفحة مرنة ، أصدرت نغمة

ترددتها ٢٤٠ هيرتز ، وكان عدد أسنان الترس ٣٠ سنأ ، فما عدد دورات العجلة فى الدقيقة.

الحل

$$\bullet \text{ الزمن بالثانية (ز) } = 60 \times 1 = 60 \text{ ثانية}$$

$$\bullet \text{ عدد الدورات (د) } = \frac{\text{التردد (ت) } \times \text{الزمن بالثانية (ز)}}{\text{عدد أسنان الترس (ن)}} = \frac{240 \times 60}{30} = 480 \text{ دورة}$$

إجابة نموذج رقم ٤

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤

الدرجة /

١٠

الصف الثانى الإعدادى

السؤال الأول :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين :

١- إذا قلت المسافة بين الأذن ومصدر الصوت إلى النصف ، فإن شدة الصوت المسموع

(تقل للنصف / تزداد للضعف / تزداد أربعة أمثال قيمتها / تظل كما هي)

٢- عند تحليل الضوء الأبيض بواسطة المنشور الثلاثى الزجاجى ، فإننا نشاهد الضوء

..... بين الضوء الأزرق والضوء الأصفر.

(البنفسجى / الأحمر / الأخضر / النيلى)

٣- سرعة الصوت تكون أكبر ما يمكن فى

(الهواء / الماء / الخشب / الفراغ)

٤- المسافة الأفقية بين قمة وقاع متتاليين فى الموجة تساوى

(ربع الطول الموجى / نصف الطول الموجى / الطول الموجى / ضعف الطول الموجى)

(درجة واحدة)

(ب) احسب سرعة انتشار موجة تقطع مسافة قدرها ٢٠ متر خلال زمن قدره ٤ ثانية.

الحل

$$\text{سرعة الموجة (ع)} = \frac{\text{المسافة التى تقطعها الموجة بالمتر (ف)}}{\text{الزمن بالثانية (ز)}} = \frac{٢٠}{٤} = ٥ \text{ م/ث}$$

السؤال الثانى :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

(أ) اختر من العمود (A) ما يناسب العمود (B) :

الإجابة	(B)	(A)
١- (٥)	(١) خاصية تميز بها الأذن بين الموجات الصوتية والضوئية.	١- سرعة الضوء
٢- (٣)	(٢) خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات متساوية الشدة والدرجة.	٢- شدة الصوت
٣- (٦)	(٣) خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات الضعيفة والقوية.	٣- تردد الموجة
٤- (٢)	(٤) خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات الحادة والغليظة.	٤- نوع الصوت
	(٥) المسافة التى يقطعها الضوء فى الثانية الواحدة.	
	(٦) عدد الموجات الكاملة الحادثة فى الثانية الواحدة.	

(درجة واحدة)

(ب) ماذا يحدث عند :

وضع شريحة كيس بلاستيك شفاف على صورة فوتوغرافية.

تُرى الصورة واضحة.

السؤال الأول :(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

١- يُصدر الخفاش موجات

(فوق سمعية / دون سمعية / سمعية / مستعرضة)

٢- الضوء أكبر ألوان الطيف تردداً.

(البنفسجى / الأحمر / الأبيض / الأخضر)

٣- تستطيع الأذن أن تميز بين الأصوات المختلفة اعتماداً على

(درجة الصوت / شدة الصوت / نوع الصوت / جميع ما سبق)

٤- جلد الإنسان من الأوساط المادية

(الشفافة / المعتمة / شبه الشفافة)

(درجة واحدة)

(ب) احسب : تردد النغمة الموسيقية المماثلة لتردد نغمة صادرة من عجلة ساقار ، عندما

تدار بسرعة ٩٦٠ دورة في دقيقتين ، علماً بأن عدد أسنان الترس ٣٠ سن.

الحل

• الزمن بالثانية (ز) = $2 \times 60 = 120$ ثانية• التردد (ت) = $\frac{\text{عدد الدورات (د)} \times \text{عدد أسنان الترس (ن)}}{\text{الزمن بالثانية (ز)}} = \frac{30 \times 960}{120} = 240$ هيرتزالسؤال الثانى :(أ) استخراج الكلمة الشاذة ثم اربط بين باقى الكلمات :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

١- طول الموجة / سعة الموجة / تردد الموجة / ضغط الموجة.

الباقي مفاهيم مرتبطة بخصائص الحركة الموجية

٢- صوت شاكوش / صوت عصفور / صوت دراجة بخارية / صوت انفجار. الباقي ضوضاء

٣- أصفر / أبيض / بنفسجى / أخضر.

٤- ٢٥ هيرتز / ١٥ هيرتز / ١٠ هيرتز / ٥ هيرتز.

(درجة واحدة)

(ب) علل :

تنام كلاب الحراسة وإحدى أذنيها على الأرض.

لأن سرعة انتقال الصوت فى الأجسام الصلبة (الأرض) تكون أكبر من سرعة انتقاله فى الهواء مما يُمكنها من سماع الصوت بشكل أسرع.

السؤال الأول :

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

- ١- لا يسمع الإنسان الأصوات الصادرة عن الدوفين التى ترددها
(١٥ هيرتز / ٢٠٠ هيرتز / ٨٠×١٠^٣ هيرتز / ١٥×١٠^٣ هيرتز)
- ٢- عند تحليل الضوء الأبيض بواسطة المنشور الثلاثى الزجاجى ، يكون أقل ألوان الطيف انحرافاً الضوء
(البرتقالى / البنفسجى / الأزرق / الأحمر)
- ٣- عند زيادة المسافة بين مصدر الضوء وسطح ما
(تقل قوة إضاءة المصدر / تزداد قوة إضاءة المصدر / تقل شدة استضاءة السطح / تزداد شدة استضاءة السطح)
- ٤- إذا كان عدد أسنان أحد تروس عجلة سافار ٣٠ سنناً وتردد الصوت الناشئ عنه ٤٥٠ هيرتز فإنها تستغرق فى عمل ١٥٠ دورة كاملة زمناً قدره ثانية.
(٥ / ١٠ / ٥٠ / ١٠٠)

(درجة واحدة)

(ب) بما تفسر : تقل شدة الاستضاءة إلى الربع عند زيادة المسافة بين مصدر الضوء وسطح ما إلى الضعف.

لأن شدة الاستضاءة تتناسب عكسياً مع مربع المسافة بين مصدر الضوء والسطح.

السؤال الثانى :

(أ) صوب ما تحته خط :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

- ١- سعة الموجة هو النسبة بين سرعة الموجة وترددها.
- ٢- الموجات دون السمعية يتراوح ترددها بين ٢٠ هيرتز : ٢٠×١٠^٣ هيرتز. السمعية
- ٣- سرعة الضوء فى الفراغ تساوى ٢×١٠^٨ كم/ث
- ٤- الديسيبل هو وحدة قياس شدة الصوت.

(درجة واحدة)

(ب) احسب : سرعة انتشار موجة ترددها ٦٠ هيرتز وطولها الموجى ٥٠ سم

الحل

$$ع = ت \times ل = ٦٠ \times \frac{٥٠}{١٠٠} = ٣٠ \text{ م/ث}$$

السؤال الأول :

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

١- الموجة الصوتية التى تقطع ٣٤٠٠ متر فى ١٠ ثانية وترددها ١٧٠ هيرتز يكون طولها الموجى متر.

(٠,٢ / ٢ / ٢٠ / ٢٢)

٢- تُستخدم الموجات التى ترددها لتفتيت حصوات الكلى والحالب دون إجراء عمليات جراحية.

(أقل من ٢٠ هيرتز / أكبر من ٢٠ هيرتز / ٢٠ كيلوهرتز / أكبر من ٢٠ كيلوهرتز)

٣- يتحلل الضوء الأبيض عند سقوطه على

(سطح الماء / قرص مدمج / حائط / حائل أبيض)

٤- لا يستطيع الضوء النفاذ فى

(الهواء / الفلين / الزجاج المُصنفر / الماء النقى)

(ب) ماذا يحدث عند :

(درجة واحدة)

نقص كل من تردد موجة وسرعة انتشارها إلى الربع " بالنسبة لطولها الموجى " .

يظل الطول الموجى ثابتاً.

السؤال الثانى :

(أ) ضع علامة (√) أو علامة (x) أمام العبارات الآتية :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

١- تتوقف شدة الصوت على سعة اهتزاز مصدره. (√)

٢- يسير الضوء فى الوسط المُعتم على هيئة خطوط مستقيمة. الشفاف (X)

٣- إذا قلت المسافة بين مصدر الصوت والمستمع من ٤ متر إلى ٢ متر فإن شدة الصوت

تقل للربع. تزداد أربعة أمثال قيمتها (X)

٤- سرعة الموجة هى المسافة التى تقطعها الموجة فى الثانية الواحدة. (√)

(ب) احسب :

(درجة واحدة)

الطول الموجى لموجة مستعرضة المسافة بين قمة وقاع متتاليين لها ٨ متر.

الحل

الطول الموجى = ٢ x المسافة الافقية بين القمة والقاع المتتاليين = ٨ x ٢ = ١٦ متر

السؤال الأول :

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

١- الصوت الصادر عن اهتزاز وتر طوله ٢٠ سم يكون من الصوت الصادر
عن وتر طوله ٨٠ سم (أقوى / أغلظ / أضعف / أرفع)

٢- سرعة الضوء الأخضر فى الهواء تساوى سرعة الضوء فيه.

(الأصفر / البرتقالى / الأزرق / جميع ما سبق)

٣- لا تسمع الأصوات المصاحبة لهبوب العواصف التى تسبق سقوط الأمطار ، لأن ترددها
يكون أقل من (٢٠ نانو هيرتز / ٢٠ هيرتز / ٢٠ كيلو هيرتز / ٢٠ ميجا هيرتز)٤- إذا كانت المسافة الرأسية بين قمة وقاع موجة ١٠ سم ، فإن سعة هذه الموجة
تساوى (٥ / ١٠ / ٢٠ / ١٠٠)

(ب) علل :

(درجة واحدة)

تثبت أوتار العود الموسيقى على صندوق خشبى أجوف.

لأن الصندوق الخشبى الأجوف يعمل على مساحة زيادة مساحة السطح المهتز عند اهتزاز الأوتار
وبالتالى زيادة شدة الصوت.السؤال الثانى :

(أ) اكتب المفهوم العلمى الدال على كل عبارة من العبارات الآتية :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

١- الزمن اللازم لعمل موجة واحدة.

الزمن الدورى للموجة

٢- نغمة أساسية مصحوبة بنغمة توافقية.

النغمة المركبة

٣- موجات يلزم لانتشارها وجود وسط مادي ، ولا تنتشر فى الفراغ.

الموجات الميكانيكية

٤- وسط يسمح بنفاذ الضوء من خلاله ، فترى الأجسام من خلفه بوضوح.

الوسط الشفاف

(ب) احسب :

(درجة واحدة)

الزمن الذى يستغرقه أحد تروس عجلة ساقار فى عمل ٩٠٠ دورة كاملة ، إذا كان عدد
أسنانه ٤٠ سن وتردد الصوت الناشئ عن ملاسة الصفيحة المرنة للترس ١٥٠ هيرتز.

الحل

$$\text{الزمن (ز)} = \frac{\text{عدد أسنان الترس (ن) \times عدد الدورات (د)}}{\text{التردد (ت)}} = \frac{٩٠٠ \times ٤٠}{١٥٠} = ٢٤٠ \text{ ثانية}$$

$$\text{الزمن بالدقيقة} = \frac{٢٤٠}{٦٠} = ٤ \text{ دقيقة}$$

إجابة نموذج رقم ٩

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤

الدرجة /

الصف الثانى الإعدادى

١٠

السؤال الأول :

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

١- تُميز أذن الإنسان الصوت الذى تردده هيرتز.

(٥ / ٤٠٠ / ٣٠ × ١٠^٣ / ٥٠ × ١٠^٣)٢- يسرى الضوء فى الفراغ مسافة ٣ × ١٠^٨ متر خلال ثانية.

(١ / ٢ / ٣ / ٤)

٣- تُستخدم الموجات فى الكشف عن الألغام الأرضية.

(دون السمعية / السمعية / فوق السمعية / جميع ما سبق)

٤- تتوقف شدة الصوت على

(سعة الاهتزاز / كثافة مادة الوسط / اتجاه الرياح / جميع الإجابات صحيحة)

(ب) بم تفسر :

(درجة واحدة)

يُمكن المقارنة بين كثافتى غازين بدلالة خاصية شدة الصوت.

لأن شدة الصوت تزداد بزيادة كثافة الوسط الذى ينتقل فيه والعكس صحيح.

السؤال الثانى :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

(أ) اذكر وظيفة (أو أهمية) كل من :

١- موجات الراديو.

يُستخدم فى أجهزة الرادار.

٢- عجلة سافار.

تُستخدم فى تعيين تردد نغمة مجهولة.

٣- الصندوق الرنان.

يُستخدم فى زيادة شدة الصوت المسموع.

٤- المنشور الثلاثى.

يُستخدم فى تحليل الضوء الأبيض.

(ب) احسب :

(درجة واحدة)

سرعة انتشار موجة صوتية ترددها جسم ٢٠٠ هيرتز وطولها الموجى ١,٧ متر.

الحل

$$ع = ت \times ل = ٢٠٠ \times ١,٧ = ٣٤٠ م/ث$$

إجابة نموذج رقم ١٠

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤

الدرجة /

١٠

الصف الثانى الإعدادى

السؤال الأول :

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

١- الصوت الذى تردده ٢٠٠ هيرتز من الصوت الذى تردده ١٠٠ هيرتز.

(أغلظ / أهد / أقوى / أضعف)

٢- تتراوح الأطوال الموجية للضوء المرئى بين ٣٨٠ : ٧٠٠

(كيلومتر / سنتيمتر / ميكرومتر / نانومتر)

٣- تردد النغمة التوافقية تردد النغمة الأساسية.

(أكبر من / أقل من / يساوى / لا توجد علاقة)

٤- تتعين سرعة انتشار موجة من العلاقة ع =

($t \div l$ / $t \div l$ / $t \times l$ / $t + l$)

(ب) ما النتائج المترتبة على :

(درجة واحدة)

هبوب الرياح فى نفس اتجاه انطلاق صوت صفارة القطار .. بالنسبة لشدة الصوت المسموع ..

تزداد شدة صوت صفارة القطار.

السؤال الثانى :

(أ) اختر من العمود (A) ما يناسب العمود (B) :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

الإجابة	(B)	(A)
١- (٣)	(١) خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات القوية والضعيفة.	١- درجة الصوت
٢- (٥)	(٢) خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات متساوية الشدة والدرجة.	٢- سرعة الموجة
٣- (٤)	(٣) خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات الحادة والغليظة.	٣- سرعة الضوء
٤- (١)	(٤) المسافة التى يقطعها الضوء فى الثانية الواحدة.	٤- شدة الصوت
	(٥) المسافة التى تقطعها الموجة فى الثانية الواحدة.	

(ب) احسب :

(درجة واحدة)

الطول الموجى لموجة طولية المسافة بين مركز التضاضط الثانى ومركز التخلخل الخامس

لها تساوى ٧ متر

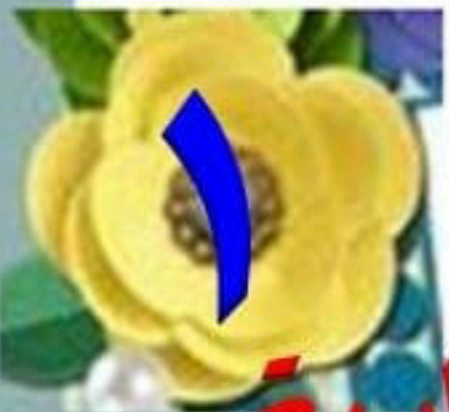
الحل

$$\text{الطول الموجى} = \frac{\text{المسافة التى تقطعها الموجات}}{\text{عدد الموجات}} = \frac{7}{3,5} = 2 \text{ متر}$$

الاسئلة

أكمل ما يأتي :

- 1- زاوية هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي المنكسر و من نقطة السقوط على السطح الفاصل .
- 2- يصنف انعكاس الضوء إلى نوعين هما و
- 3- تتوقف الصوت على التردد .
- 4- صوت المرأة يوصف بأنه وصوت الرجل بأنه
- 5- ينشأ الصوت من الأجسام المحدثه له و عند توقفها .
- 6- هي أصوات ذات ترددات تستريح الأذن لسماعها .
- 7- أعلى ألوان الطيف تردداً هو وأقلها تردداً هو
- 8- الماء من الأوساط المادية بينما اللبن من الأوساط المادية
- 9- القانون الأول لانعكاس الضوء ينص على أن =
- 10- عند انتقال شعاع ضوئي من الزجاج إلى الهواء فإنه ينكسر العمود المقام بحيث تكون زاوية السقوط زاوية الانكسار



مع تحيات دليل التفوق للمرحلة الإعدادية

- ١١- يعتبر أحد مكونات الطيف الكهرومغناطيسي، وينتقل بسرعة قدرها \times م/ث في الفراغ.
- ١٢- يتكون الضوء الأبيض من ألوان تعرف باسم
- ١٣- يسير الضوء في خطوط ولا ينفذ في الأجسام
- ١٤- عند انتقال الشعاع الضوئي من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط آخر أقل كثافة فإن زاوية تكون أكبر من زاوية
- ١٥- عند سقوط شعاع ضوئي على متوازي مستطيلات فإن زاوية السقوط تساوي زاوية والشعاع الضوئي الساقط يوازي الشعاع الضوئي
- ١٦- أثبت العالم أن طاقة موجات الضوء مكونة من فوتونات.
- ١٧- عند سقوط الضوء على جسم معتم يتكون له
١- تتناسب شدة استضاءة سطح ما تناسبًا مع مربع بين هذا السطح ومصدر الضوء.



اختر الإجابة الصحيحة :

١- طاقة الفوتون = ثابت بلانك \times

شدة الفوتون

نوع الفوتون

سرعة الفوتون

تردد الفوتون

2- الكثافة الضوئية للماس الكثافة

الضوئية للهواء .

أكبر من

أصغر من

تساوي

لا توجد إجابة صحيحة

3- عند انتقال شعاع الضوء مائلاً من وسط شفاف

لوسط آخر شفاف تتغير و.....

سرعته/ تردده

سرعته/ مساره

شدته/سرعته

سرعته/تردده

4- مصدر صوت تردده ٢٥٠٠٠ اهتزازة/ث، هذه

الموجات تسمى

سمعية - فوق سمعية - تحت سمعية - مستعرضة



مع تحيات دليل التفوق للمرحلة الإعدادية

5- إذا سقط شعاع ضوئي على جسم لامع بزاوية ٤٠ ° فإنه

ينعكس بزاوية ٤٠ °

ينعكس بزاوية ٥٠ °

ينكسر

يرتد على نفسه

6- هو كمات من الطاقة

البروتون

الإلكترون

النيوترون

الفوتون

7- الضوء عبارة عن موجات

ميكانيكية مستعرضة

كهرومغناطيسية طولية

كهرومغناطيسية مستعرضة

8- جلد الإنسان من الأوساط المادية

الشفافة

المعتمة

شبه الشفافة



9- عند انتقال شعاع ضوئي من وسط أقل كثافة
ضوئية إلى وسط أكبر كثافة ضوئية فإنه
ينكسر مقترباً من العمود المقام
ينكسر مبتعداً عن العمود المقام
ينفذ على استقامته
ينعكس على نفسه

10- أقل الألوان انحرافاً هو اللون عند
تحليل الضوء الأبيض بواسطة المنشور الثلاثي .
البنفسجي

الأحمر

الأصفر

الأزرق

11- تتناسب طاقة الفوتون تناسباً
طردياً مع تردده

عكسياً مع تردده

طردياً مع شدته

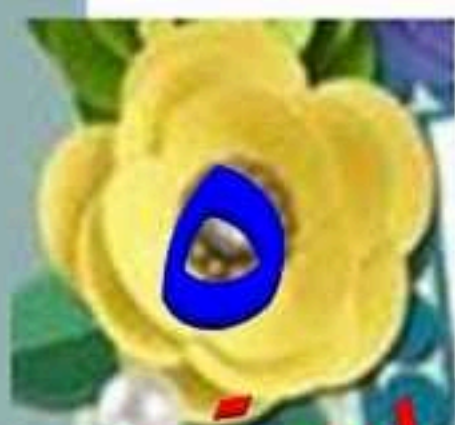
طردياً مع شدته

12- تميز أذن الإنسان الصوت الذي تردده
٥٠ كيلو هيرتز

٣٠ كيلو هيرتز

٣٠٠ هيرتز

٥ هيرتز



13-الموجة الصوتية التى تنتشر فى الهواء بسرعة
٣٣٠ م/ث وطولها الموجى ١,٠ متر يكون ترددها.....

٣٣٠ كيلو هيرتز

٣٣٠٠ هيرتز

٣٣ كيلو هيرتز

٣٣٠ هيرتز

14- النغمة الحادةالتردد بينما

النغمة الغليظةالتردد.

عالية/ منخفضة

منخفضة/ عالية

معلومة/ مجهولة

متساوية/ مرتفعة

15- تقاس شدة الصوت بوحدة

الهيرتز

الديسيبل

وات/م^٢

م/ث

16-إذا كانت الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئى

الساقط والسطح العاكس 30° فإن زاوية الانعكاس

تساوى

١٥° - ٦٠°

٣٠° - ٩٠°



مع تحيات دليل التفوق للمرحلة الإعدادية

17-يرجع انكسار الضوء إلى اختلاف
الضوء في الأوساط الشفافة المختلفة .

حجم
شدة
درجة
سرعة

اكتب المصطلح العلمي :

- 1-جهاز يستخدم في تحليل الضوء الأبيض (.....)
- 2- موجات صوتية يقل ترددها عن 20 هيرتز . (....)
- 3- كمية الضوء الساقطة عمودياً على وحدة المساحات (م²) من السطح في الثانية الواحدة . (.....)
- 4- نغمات مصاحبة للنغمات الأساسية أعلى منها في الدرجة وأقل منها في الشدة . (.....)
- 5- النسبة بين سرعة الضوء في الهواء وسرعته في وسط شفاف آخر . (.....)
- 6- موجات صوتية تستخدم في الكشف عن عيوب الصناعة . (.....)
- 7- ضوء مركب من عدة ألوان وعددها سبعة (.....)
- 8- ارتداد الأشعة الضوئية إلى نفس الوسط عندما تقابل سطحاً عاكساً . (.....)



مع تحيات دليل التفوق للمرحلة الإعدادية

- 9- ارتداد الأشعة الضوئية فى عدة اتجاهات مختلفة عند سقوطها على سطح خشن (.....)
- 10- كمات الطاقة المكونة لموجة الضوء. (.....)
- 11- وسط مادي يسمح بنفاذ جزء من الضوء ويمتص الجزء الآخر. (.....)
- 12- خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات الحادة والغليظة. (.....)
- 13- وحدة قياس شدة الضوضاء. (.....)
- 14- قدرة الوسط على كسر الأشعة الضوئية (.....)
- 15- تغيير مسار الأشعة الضوئية عند انتقالها من وسط شفاف لآخر شفاف مختلف عنه فى الكثافة الضوئية. (.....)



مع تحيات دليل التفوق للمرحلة الإعدادية

اختر علامة (✓) أو (X):

- 1- ترى الأجسام خلف الأوساط الشفافة غير واضحة تمامًا.
- 2- درجة الصوت هي خاصية تفرق بها الأذن بين الأصوات القوية والضعيفة.
- 3- يزداد تردد عجلة سافار بزيادة سرعة دورانها.
- 4- شدة الصوت تتناسب عكسيًا مع مربع سعة الاهتزاز.
- 5- تقل شدة الاستضاءة لسطح ما إلى الربع عندما تزداد المسافة بينه وبين مصدر الضوء إلى الضعف.
- 6- تُشاهد الأسماك في غير أماكنها الحقيقية في أحواض السمك.
- 7- ينتقل الضوء في الوسط الشفاف على هيئة خطوط مستقيمة.
- 8- النسبة بين تردد الضوء الأحمر إلى تردد الضوء البنفسجي أقل من الواحد الصحيح.
- 9- عند سقوط أشعة الضوء على سطح خشن تنعكس في اتجاه واحد.
- 10- عند سقوط الضوء على جسم معتم يتكون له ظل.
- 11- موجات الضوء المرئي يتراوح طولها الموجي بين ٣٨٠ إلى ٨٠٠ نانو متر.



- ١٢- طاقة الفوتون للضوء الأخضر أكبر من طاقة الفوتون للضوء البنفسجي .
- ١٣- ينتقل الصوت في الهواء على شكل كرات مركزها مصدر الصوت .
- ١٤- الصوت عبارة عن موجات كهرومغناطيسية .
- ١٥- من العوامل المؤثرة على شدة الصوت اتجاه الرياح .
- ١٦- الموجات دون السمعية ترددها يزيد على ٢٠ هيرتز
- ١٧- السراب ظاهرة طبيعية مرتبطة بانعكاس وانكسار الضوء .
- ١٨- ينكسر شعاع ضوء مقترباً من العمود عند انتقاله من الهواء إلى الزجاج .



ماذا يحدث عند...؟

- 1- سقوط شعاع ضوء أبيض على أحد أوجه منشور ثلاثي .
- 2- زيادة سرعة دوران الترس الملامس لصفحة مرنة في عجلة سافار .
- 3- نقص سعة الاهتزاز لمصدر صوتي للنصف .
- 4- زيادة تردد نغمة صوتية
- 5- سقوط ضوء أبيض على أحد أوجه المنشور الزجاجي الثلاثي
- 6- سقوط شعاع ضوئي عمودياً على سطح مرآة مستوية .
- 7- سقوط أشعة ضوئية متوازية على سطح مصقول .
- 8- زيادة المسافة بين المصدر الضوئي و سطح ما للضعف .
- 9- زيادة كثافة الوسط المادي الذي ينتقل فيه الصوت (بالنسبة لشدة الصوت)
- 10- نقص طول الجزء المهتز من وتر العود
- 11- حدوث عدة انكسارات متتالية وانعكاس كلي للضوء في الصحراء وقت الظهيرة



صوب صوب ما تحته خط :

- 1- النغمة الصادرة عن شوكة رنانة تسمى نغمة مركبة .
- 2- تستخدم الموجات دون السمعية فى تعقيم المواد الغذائية .
- 3- النسبة بين سرعة الفوتون وتردده تساوى مقداراً ثابتاً .
- 4- يتم تحليل الضوء الأبيض بواسطة المرآة .
- 5- الضوء الأبيض يتكون من ٤ ألوان تسمى ألوان الطيف .
- 6- أثبت العالم ماكس بلانك أن طاقة الفوتون تتناسب طردياً مع سعة موجته .
- 7- يرجع تكون ظل الجسم إلى أن الضوء ينفذ خلال الأجسام المعتمة .
- 8- أقل ألوان الطيف انحرافاً هو اللون البنفسجى .
- 9- تتوقف درجة الصوت على شدته .
- 10- عند دوران عجلة سافار بمعدل 120 دورة فى الدقيقة، كان تردد الصوت الصادر 100 هيرتز وعدد أسنان التروس ٣٠ سنّاً .
- 11- فى الانعكاس غير المنتظم تنعكس فيه الأشعة المتوازية فى اتجاه واحد .
- 12- الشعاع الضوئى الساقط على سطح عاكس بزاوية 45° ينعكس بزاوية 90° .



ما المقصود ب.....؟

- 1- الوسط المعتم
- 2- نوع الصوت
- 3- القانون الثانى لانعكاس الضوء .
- 4- شدة الاستضاءة
- 5- زاوية خروج شعاع ضوئى 40°
- 6- المسافة المقطوعة بواسطة الضوء فى زمن قدره ثوانٍ تساوى 10×10^8 متر .
- 7- معامل الانكسار المطلق للزجاج 1.5
- 8- قانون التربيع العكسى فى الضوء
- 9- شدة الصوت عند نقطة
- 10- قانون التربيع العكسى للصوت
- 11- معامل الانكسار المطلق للماء 1.33
- 12- الزجاج المصنفر وسط شبه شفاف



علل /

- ١- يفضل الجلوس فى الصفوف الأمامية على الصفوف الخلفية فى قاعة المحاضرات .
- 2- زاوية السقوط لا تساوى زاوية الانكسار دائماً .
- 3- رؤية السمكة فى موضع أعلى من موضعها الحقيقى .
- 4- عدم رؤية الشوائب التى قد توجد فى العسل الأسود .
- 5- معامل الانكسار المطلق لأى وسط شفاف أكبر من الواحد الصحيح .
- 6- يصل ضوء الشمس إلينا رغم الفراغ والمسافة الشاسعة .
- 7- ضوء الشمس ضوء مركب
- 8- الصوت المنتقل فى الهواء يكون أقل شدة من الصوت المنتقل فى غاز ثانى أكسيد الكربون .
- 9- استخدام الموجات فوق السمعية فى تعقيم اللبن .
- 10- حدوث ظاهرة السراب فى المناطق الصحراوية وقت الظهيرة .
- ١١- الشعاع الضوئى الساقط عمودياً على سطح عاكس مصقول ينعكس على نفسه .



مسائل حسابية:

١- إذا علمت أن مدى ترددات الأصوات التي يسمعها الإنسان من ٢٠ هيرتز : ٢٠٠٠٠ هيرتز، وكانت سرعة الصوت في الهواء ٣٤٠ م/ث فما الطول الموجي لأطول موجة صوتية يمكن للإنسان سماعها ؟

٢- إذا كان عدد أسنان أحد تروس عجلة سافار ٢٥ سنًا ويدور ١٥٠ دورة في نصف دقيقة ليصدر نغمة معينة، فاحسب عدد أسنان ترس آخر يصدر نفس التردد، ويدور ٧٥ دورة في دقيقة ونصف.

٣- إذا كانت الزاوية المحصورة بين الشعاعين الساقط والمنعكس ١٢٠ فاحسب:
(أ) زاوية السقوط.
(ب) الزاوية بين الشعاع الضوئي المنعكس والسطح العاكس.

٤- احسب سرعة الضوء في الزجاج إذا كانت سرعته في الهواء

3×10^8 م/ث ومعامل الانكسار المطلق للزجاج ١.٥



5- إذا كانت سرعة دوران عجلة سافار التى تصدر نغمة ترددها ٤٠٠ هيرتز هى ٦٠٠ دورة / دقيقة، فاحسب عدد أسنان الترس .

6- أمواج صوتية ترددها ٢٠٠ هيرتز وطولها الموجى فى الهواء ١,٧ متر، احسب سرعة انتشار الموجات الصوتية فى الهواء .

7- إذا كان عدد أسنان الترس فى عجلة سافار ٣٠ سنًا ويدور ١٦ دورة فى الثانية فاحسب :
(أ) تردد النغمة الصوتية الناتجة بالكيلو هيرتز .
(ب) سرعة الصوت الناتج إذا كان الطول الموجى ٢٥,٠ متر .

8- احسب الزمن الذى تستغرقه عجلة سافار فى عمل ٣٠٠ دورة كاملة إذا كان عدد أسنان الترس ٦٠ سنًا، وتردد الصوت الناشئ عن ملازمة الصفيحة المرنة للترس ٣٠٠ هيرتز

9- احسب معامل الانكسار المطلق لمادة الماس، علمًا بأن سرعة الضوء فيها ١,٢٥ × ١٠^٨ م/ث .



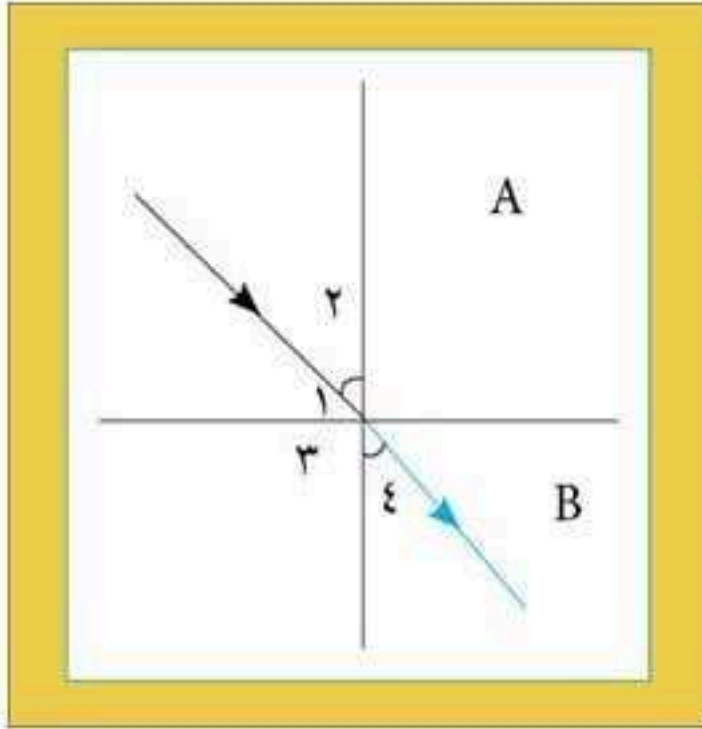
انظر إلى الشكل ثم أكمل :

1- (١) اذكر الرقم الدال على كل من :

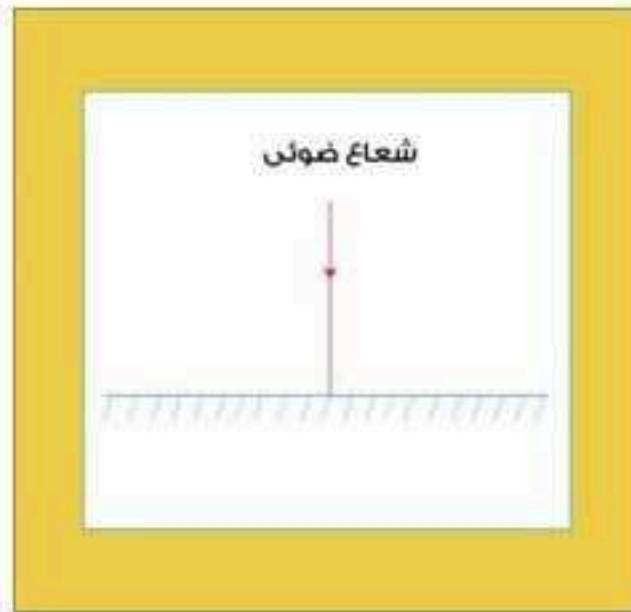
1- زاوية السقوط .

2- زاوية الانكسار .

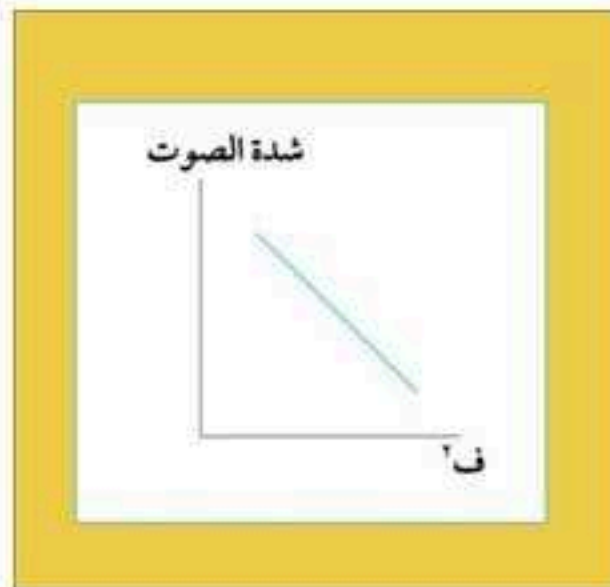
(ب) أى من الوسطين A, B أكبر كثافة ضوئية ؟



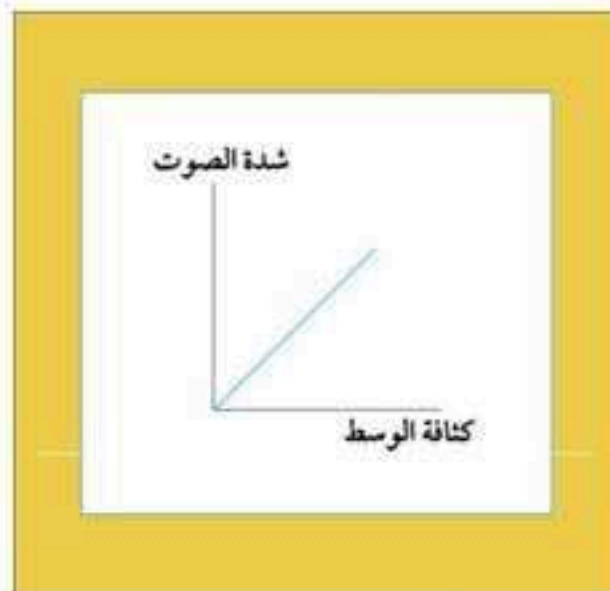
2- احسب زاوية السقوط والانعكاس فى الشكل المقابل .



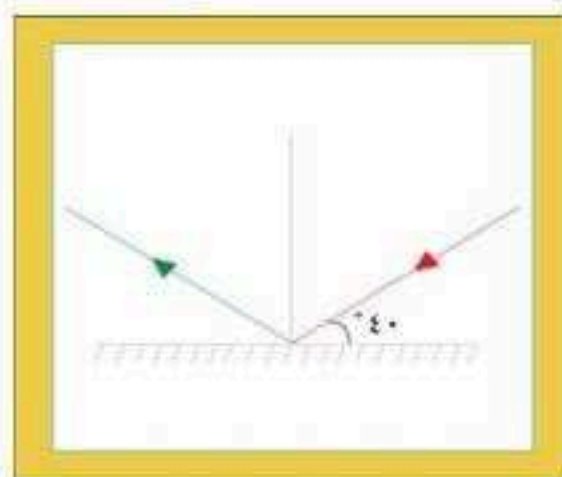
3- علام يدل الشكل البيانى الموضح ؟

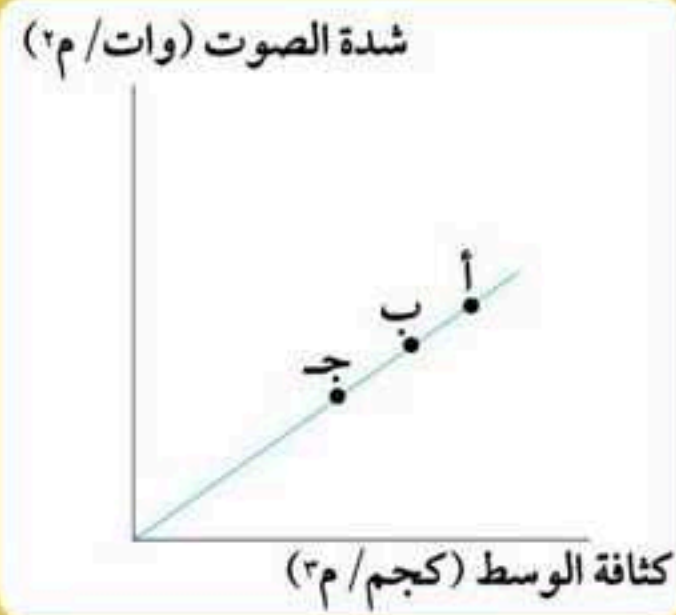


4- تبعًا للشكل المقابل تتناسب شدة الصوت مع كثافة الوسط الذى ينتقل فيه .

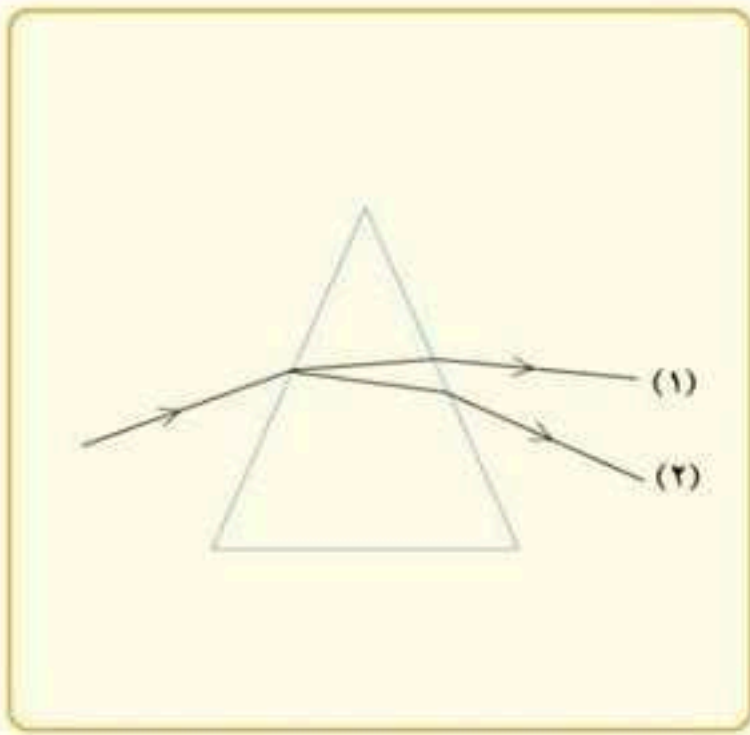


5- احسب زاوية السقوط والانعكاس

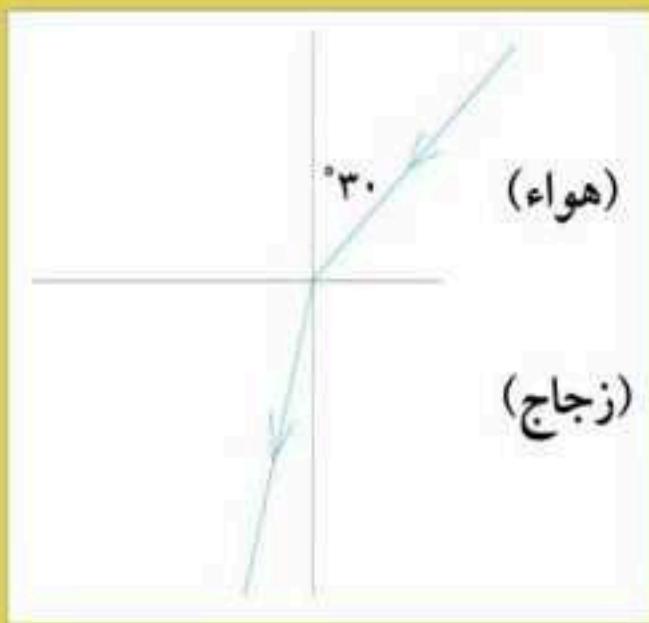




6- الشكل المقابل يعبر عن العلاقة بين شدة الصوت وكثافة الوسط، أى النقاط أقوى فى شدة الصوت؟ وأيهما أضعف ولماذا؟



7- أى الأشعة تمثل اللون الأحمر؟ وأى الأشعة تمثل اللون البنفسجى؟ أيهما أكبر فى الطاقة: فوتون الضوء الأحمر أم فوتون الضوء البنفسجى؟ ولماذا؟



8- فى الشكل المقابل تكون النسبة بين زاوية السقوط إلى زاوية الانكسار هى

**أكبر من واحد صحيح
أقل من واحد صحيح
تساوى الواحد الصحيح
ليس مما سبق**



**9- أ- ما الظاهرة التى يمثلها الشكل
ب- ما الوقت التى تحدث فيه
هذه الظاهرة.**

ج- ما السبب فى حدوث هذه الظاهرة.



اسحب الإجابة الصحيحة وضعها في مكانها المناسب :

-1

الضوء البنفسجي		الضوء الأحمر	
الأقرب لرأس المنشور	أعلى الألوان طولًا موجيًا	أقلها طاقة	الأقرب لقاعدة المنشور
أقل الألوان طولًا موجيًا		أعلاها طاقة	

-2

انعكاس منتظم		انعكاس غير منتظم	
ارتداد الأشعة في عدة اتجاهات	يحدث على الأسطح الخشنة	سطح ورقة شجر	ارتداد الأشعة في اتجاه واحد
يحدث على الأسطح المصقولة		سطح مرآة مستوية	

-3

النغمات الموسيقية		الضوضاء	
ذات ترددات منتظمة	ترتاج الأذن لسماعها	الكمان والجيتار	ذات ترددات غير منتظمة
لا ترتاج الأذن لسماعها		الشاكوش والحفار	

.4

انعكاس الضوء		انكسار الضوء	
ارتداد موجات الضوء إلى نفس الوسط	يحدث عندما يقابل الضوء سطحًا عاكسًا	زاوية السقوط = زاوية الانعكاس	
تغيير مسار الضوء	يحدث عند الانتقال بين وسطين شفافين	زاوية السقوط \neq زاوية الانكسار	

مع تحيات دليل التفوق للمرحلة الإعدادية

اذكر أهمية:

١- الموجات فوق السمعية فى المجالات الطبية

2- عجلة سافار

انتهت الاسئلة



مع تحيات دليل التفوق للمرحلة الإعدادية

الاجابة

أكمل ما يأتي :

- 1- الانكسار ، العمود المقام
- 2- انعكاس منتظم ، انعكاس غير منتظم
- 3- درجة
- 4- حاد ، غليظ
- 5- اهتزاز ، ينقطع
- 6- النغمات الموسيقية ، منتظمة
- 7- البنفسجي ، الأحمر
- 8- الشفافة ، المعتمة
- 9- زاوية السقوط ، زاوية الانعكاس
- 10- مبتعداً عن ، أقل من
- 11- الضوء ، ٣ ، ١٠
- 12- سبعة ، ألوان الطيف
- 13- مستقيمة ، المعتمة
- 4- الانكسار ، السقوط
- 15- الخروج ، الخارج
- 16- ماكس بلانك
- 17- ظل
- 18- عكسيًا ، المسافة



٢١

مع تحيات دليل التفوق للمرحلة الإعدادية

اختر الإجابة الصحيحة :

- 1- تردد الفوتون
- 2- أكبر من
- 3- سرعته/ مساره
- 4- فوق سمعية
- 5- ينعكس بزاوية 40°
- 6- الفوتون
- 7- كهرومغناطيسية مستعرضة
- 8- المعتمدة
- 9- ينكسر مقترباً من العمود المقام
- 10- الأحمر
- 11- طردياً مع تردده
- 12- 300 هيرتز
- 13- 3300 هيرتز
- 14- عالية/ منخفضة
- 15- وات/م²
- 16- 60°
- 17- سرعة



٢٢

اكتب المصطلح العلمى :

- 1- المنشور الثلاثى
- 2- موجات دون سمعية
- 3- شدة الاستضاءة
- 4- النغمات التوافقية
- 5- معامل الانكسار المطلق
- 6- موجات فوق سمعية
- 7- الضوء الأبيض
- 8- انعكاس الضوء
- 9- انعكاس غير منتظم
- 10- الفوتون
- 11- الوسط شبه الشفاف
- 12- درجة الصوت
- 13- الديسيبيل
- 14- الكثافة الضوئية
- 15- انكسار الضوء



٢٣

اختر علامة (✓) أو (X):

X-1

X-2

✓-3

X-4

✓-5

✓-6

✓-7

✓-8

X-9

✓-10

X-11

X-12

✓-13

X-14

✓-15

X-16

✓-17

✓-18



مع تحيات دليل التفوق للمرحلة الإعدادية

ماذا يحدث عند...؟

- 1- يتحلل الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف السبعة .
- 2- يزداد تردد الصوت
- 3- تقل شدة الصوت إلى الربع .
- 4- تزداد حدة الصوت ودرجته
- 5- يتحلل الضوء الأبيض إلى سبعة ألوان تسمى ألوان الطيف المرئي
- 6- يرتد على نفسه
- 7- تنعكس بشكل منتظم في اتجاه واحد .
- 8- تقل شدة الاستضاءة للربع
- 9- تزداد شدة الصوت
- 10- يزداد تردد الصوت الناشئ عنه وتزداد حدة الصوت .
- 11- يحدث ما يسمى «ظاهرة السراب»، وهي رؤية الأجسام مقلوبة على سطح مائي خيالي .



صوب صوب ما تحتہ خط :

- ۱- أساسية
- 2- فوق السمعية
- 3- طاقة
- 4- المنشور الثلاثي
- 5- ۷
- 6- تردده
- 7- ينعكس
- 8- الأحمر
- 9- تردده
- 10- ۵۰
- 11- المنتظم
- 12- ۴۵



۲۶

ما المقصود بـ.....؟

- 1- وسط لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله .
- 2- الخاصية التي تميز بها الأذن بين الأصوات من حيث طبيعة مصدرها حتى ولو كانت متساوية في الدرجة والشدة .
- 3- الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعها في مستوى أفقى واحد عمودى على السطح العاكس .
- 4- كمية الضوء الساقطة عمودياً على وحدة المساحات من السطح في الثانية الواحدة .
- 5- أى أن الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئى الخارج والعمود المقام من نقطة الخروج على السطح الفاصل تساوى 40°
- 6- أى أن سرعة الضوء تساوى 3×10^{10} م/ث
- 7- النسبة بين سرعة الضوء فى الهواء وسرعته فى الزجاج تساوى 1.5
- 8- تتناسب شدة استضاءة السطح تناسباً عكسياً مع مربع المسافة بين السطح ومصدر الضوء .
- 9- كمية الطاقة الصوتية الساقطة عمودياً على وحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة فى الثانية الواحدة .



- 10- تتناسب شدة الصوت عند نقطة ما تناسبًا عكسيًا مع مربع بُعد هذه النقطة عن مصدر الصوت .
- 11- أى أن النسبة بين سرعة الضوء فى الهواء إلى سرعته فى الماء تساوى 1.33
- 12- أى أن الزجاج وسط ينفذ جزءًا من الضوء ويمتص الآخر .

علل /

- 1- لأن شدة الصوت تقل كلما ابتعدنا عن مصدر الصوت .
- 2- لحدوث انكسار للضوء نتيجة انتقاله من وسط شفاف لآخر ، فتكون زاوية السقوط أكبر أو أقل من زاوية الانكسار .
- 3- لأن الأشعة الضوئية الصادرة عن السمكة تنكسر مبتعدة عن العمود المقام ، فترى العين صورة السمكة على امتدادات الأشعة المنكسرة .
- 4- لأن العسل الأسود وسط معتم لا يسمح بمرور الضوء خلاله .
- 5- لأن سرعة الضوء فى الهواء أكبر من سرعته فى أى وسط شفاف آخر .
- 6- لأن ضوء الشمس من الموجات الكهرومغناطيسية التى تنتشر فى الفراغ بسرعة 3×10^8 م/ث



- 7- لأنه يتكون من سبعة ألوان تسمى ألوان الطيف .
- 8- لأن شدة الصوت تتناسب طردياً مع كثافة الوسط، وكثافة غاز ثانى أكسيد الكربون أكبر من كثافة الهواء .
- 9- لأن لها قدرة فائقة فى القضاء على بعض أنواع البكتيريا ووقف نشاط بعض الفيروسات .
- 10- لحدوث مجموعة من الانكسارات المتتالية فى طبقات الهواء المختلفة فى درجة الحرارة، بالإضافة إلى حدوث انعكاس للضوء عند طبقة الهواء الأكثر سخونة التى تعلو سطح الأرض مباشرة .
- 11- لأن زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = صفراً



مسائل حسابية:

1- أطول طول موجي هو أقل تردد الطول الموجي =
سرعة الصوت / التردد = $340 / 20 = 17$ متراً

2- التردد = (عدد الدورات / الزمن بالثواني) × عدد
الأسنان = $(30 / 150) \times 25 = 125$ هيرتز
عدد الأسنان = (الزمن / عدد الدورات) × تردد
الصوت = $(75 / 90) \times 125 = 150$ سنًا.

3- (أ) 60 °

(ب) 30 °

4- سرعة الضوء في الزجاج = سرعة الضوء في الهواء /
معامل الانكسار المطلق للزجاج .

$$= 3 \times 10^8 / 1.5$$

$$= 2 \times 10^8 \text{ م/ث}$$

5- عدد أسنان الترس (ن) = التردد × الزمن بالثانية
÷ عدد الدورات

$$= 400 \times 60 \div 600$$

$$= 40 \text{ سن}$$



7- سرعة الموجة = التردد × الطول الموجي

$$1,7 \times 2000 =$$

$$= 3400 \text{ م/ث}$$

8- (f) التردد =

عدد الدورات × عدد أسنان الترس ÷ الزمن بالثانية

$$= 16 \times 30 \div 1 = 480 \text{ هيرتز}$$

التردد بوحدة الكيلو هيرتز = $480 \div 1000$

$$= 0,48 \text{ كيلو هيرتز.}$$

(ب) سرعة الموجة = التردد × الطول الموجي

$$= 0,25 \times 480 = 120 \text{ م / ث}$$

9- الزمن بالثواني =

(عدد الدورات × عدد الأسنان) / التردد

$$= (60 \times 300) / 300 = 60 \text{ ثانية}$$

10- معامل الانكسار المطلق للماس = سرعة الضوء في

الهواء / سرعته في الماس = $3 \times 10^8 \div 1,25 \times 10^8$

$$= 2,4$$



٣١

مع تحيات دليل التفوق للمرحلة الإعدادية

انظر إلى الشكل ثم أكمل :

1- رقم 2

رقم 4

الوسط A

2- زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = صفراً

3- قانون التربيع العكسي في الصوت حيث تتناسب

شدة الصوت عند نقطة ما تناسباً عكسياً مع مربع

بعدها عن مصدر الصوت .

4- طردياً

5- زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

$90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$

6- النقطة (أ) أقوى في شدة الصوت و (ج) أضعف

في شدة الصوت،

وذلك لأن شدة الصوت تتناسب طردياً مع كثافة

الوسط .

7- (1) الأحمر ، (2) البنفسجي

فوتون الضوء البنفسجي لأنه أقل في الطول الموجي

وأعلى في التردد .

8- أكبر من واحد صحيح



9- أ - ظاهرة السراب .

ب - وقت الظهيرة خاصة في فصل الصيف .

ج - حدوث مجموعة من الانكسارات المتتالية في طبقات الهواء المختلفة في درجة الحرارة، بالإضافة إلى حدوث انعكاس كلي عند طبقة الهواء الأكثر سخونة التي تعلو سطح الأرض مباشرة .

اسحب الإجابة الصحيحة وضعها في مكانها المناسب :

1-

الضوء البنفسجي

الأقرب لقاعدة المنشور

أقل الألوان طولًا موجيًا

أعلاها طاقة

الضوء الأحمر

الأقرب لرأس المنشور

أعلى الألوان طولًا موجيًا

أقلها طاقة

2-

انعكاس منتظم

ارتداد الأشعة في اتجاه واحد

يحدث على الأسطح المصقولة

سطح مرآة مستوية

انعكاس غير منتظم

ارتداد الأشعة في عدة اتجاهات

يحدث على الأسطح الخشنة

سطح ورقة شجر



مع تحيات دليل التفوق للمرحلة الإعدادية

-3

النفقات الموسيقية

ذات ترددات منتظمة

ترتاج الأذن لسماعها

الكمان والجيتار

الضوضاء

ذات ترددات غير منتظمة

لا ترتاج الأذن لسماعها

الشاكوش والحفار

-2

انعكاس الضوء

ارتداد موجات الضوء إلى نفس الوسط

يحدث عندما يقابل الضوء سطحًا عاكسًا

زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

انكسار الضوء

تغيير مسار الضوء

يحدث عند الانتقال بين وسطين شفافين

زاوية السقوط \neq زاوية الانكسار



مع تحيات دليل التفوق للمرحلة الإعدادية

اذكر أهمية:

1- في المجالات الطبية: تستخدم في تفتيت حصوات الكلى والحالب ، وتشخيص تضخم غدة البروستاتا في الذكر ، ومدى تأثيرها على المثانة ، وكذلك الكشف عن الأورام السرطانية .

2- تعيين تردد (درجة) نغمة مجهولة

مع أطيب

الأمنيات لطلابنا

يا فوزي فوزي



مع تحيات دليل التفوق للمرحلة الإعدادية